МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Ф.Ф. Гладкий, В.К. Тимченко, П.О. Некрасов, З.П. Федякіна,
К.В. Куниця, С.М. Мольченко

СЕНСОРНИЙ АНАЛІЗ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

НАВЧАЛЬНИЙ ПОСІБНИК

для студентів всіх форм навчання
спеціальності 181 «Харчові технології»
спеціалізації 181-01 «Технології жирів,
жирозамінників і ефірних олій»

Харків
НТУ «ХПІ»
2018

УДК 664:543.92
Г 52

*Рекомендовано до друку редакційно-видавничою радою НТУ «ХПІ»
22.06.2017 р. (протокол № 1)*

Рецензенти:
Е.В. Білецький, д-р. техн. наук, заступник директора з навчально-педагогічної роботи Харківського торговельно-економічного інституту Київського національного торговельно-економічного університету
П.Ф. Петік, канд. техн. наук, директор Українського науково-дослідного інституту олій та жирів НААН

Сенсорний аналіз харчових продуктів: навч. посіб. / Ф.Ф. Гладкий, В.К. Тимченко, П.О. Некрасов, З.П. Федякіна, К.В. Куниця, С.М. Мольченко. – Харків: Видавництво та друкарня «Технологічний Центр», 2018. – 132 с.

ISBN 978-617-7319-16-9

В посібнику розглянуто теоретичні та психофізіологічні основи науки органолептики, викладено відомості щодо класифікації та характеристики аналітичних, описових і методах шкал і категорій. Відмінною рисою даного посібнику є викладення вимог міжнародних стандартів ISO стосовно сенсорного аналізу, а також вперше оприлюднено галузеві вимоги щодо органолептичної оцінки олійножирової продукції (олій, саломасу, твердих маргаринів і майонезу).

Призначено для студентів спеціальності 181 «Харчові технології», аспірантів, науково-педагогічних та інженерно-технічних працівників харчової галузі.

Іл. 14. Табл. 38. Бібліограф: 17 назв.

ISBN 978-617-7319-16-9

ЗМІСТ

Передмова………..………………………………………………….…….…...5

1. Загальні відомості про науку органолептику………………………………6

1.1 Введення в науку………………………………………………………6

1.2 Сенсорна характеристика як складова якості харчових продуктів 12

1.2.1 Класифікація та загальна характеристика показників якості харчових продуктів……………………………………………………....………..12

1.2.2 Номенклатура органолептичних показників якості харчових продуктів…………………………………………………………………...19

Контрольні питання………………………………………………………….23

2. Психофізіологічні основи органолептики…………………………………24

2.1 Теоретичні основи сприйняття сенсорних ознак продуктів…………..…24

2.1.1 Природа і фактори візуальних відчуттів……………………………..24

2.1.2 Нюхові і смакові відчуття……………………………………………..29

2.1.3 Вплив факторів на смакові і нюхові відчуття…………………………..35

2.1.4 Індивідуальна сприйнятливість запахів і смаків………………………38

2.1.5 Дотичні та інші сенсорні відчуття………………………………......42

2.2 Тестування дегустаторів за сенсорними здібностями…………………...44

2.2.1 Тестування смакової чутливості…………………………………...45

2.2.2 Тестування кольорово-розрізнювальної чутливості…………………...48

2.2.3 Тестування нюхальної чутливості ……………………………………...49

2.2.4 Тестування тактильної чутливості……………………………………....53

2.2.5 Тестування інтелектуально-професійної компетентності……………53

Контрольні питання…………………………………………………..…………55

3. Організація сучасного сенсорного аналізу………………………….……...57

3.1 Класифікація та загальна характеристика методів органолептичного аналізу………………………………………………………………………...57

3.2 Методи споживчої оцінки……………………………………………….…58

3.3 Аналітичні методи органолептичного аналізу……………….………....62

3.3.1 Загальна характеристика……...……………………………………….…62

3.3.2 Розпізнавальні методи…………………………………………………..64
3.4 Описові методи...……………………….……………………...……69
3.4.1 Звичайний описовий метод…………………………………….....70
3.4.2 Кількісні описові методи……………………………………………..70
3.4.3 Профільні методи……………………………………………………..71
3.5 Методи шкал і категорій……………………………………………..77
3.5.1 Загальна характеристика……...…………………………………...77
3.5.2 Метод ранжування (групування)……………………………..83
3.5.3 Традиційні балові шкали……………………………………………...90
Контрольні питання……………………………………………………97
4. Сенсорний аналіз олій, жирів та олійножирових продуктів…………….100
4.1 Проблеми, які вирішує сенсорний аналіз в олійножировій галузі ……100
4.2 Основні описові терміни органолептичного аналізу олій, жирів, та емульсійних жирових продуктів ……………………………………………101
4.3 Органолептична оцінка якості олій та жирів……………..…………….107
4.4 Органолептична оцінка якості маргаринів...…………………...……..…117
4.5 Органолептична оцінка якості майонезів…..……………………..…….126
Контрольні питання………………………………………………….…..129
Перелік джерел інформації……………………………………….……..130

Передмова

Органолептичний метод визначення якості харчових продуктів має важливе значення як для споживачів, так і для виробників продуктів харчування.

Усі ми є споживачами і під час купівлі того чи іншого продукту підсвідомо проводимо органолептичний аналіз. На наші споживчі переваги впливають і вид упаковки, і колір, і зовнішній вигляд продукту. Зокрема, за запахом і смаком ми можемо визначити свіжість і доброякісність продукції.

Для виробників продуктів харчування органолептичний аналіз також має важливу роль, оскільки за його допомогою можна оперативно надати первинну оцінку якості не тільки кінцевої продукції, але й продуктів на проміжних стадіях. Виявлені вади і дефекти напівфабрикатів дозволяють своєчасно усунути порушення технологічних режимів і запобігти випуску недоброякісної готової продукції.

Сьогодні за умови зростаючої конкуренції недостатньо тільки випускати продукти високої якості. Необхідно, щоб цей продукт був затребуваним споживачами. За останніми дослідженнями смакові якості продукту посідають друге місце після його ціни під час приймання рішення про його купівлю.

Широке розповсюдження органолептичного аналізу потребує підготовки відповідних спеціалістів. Споживчу оцінку продуктів може виконати практично будь-хто, проте кваліфікована оцінка доступна тільки добре навченому і тренованому спеціалісту. Підготовка таких спеціалістів є процесом тривалим, який потребує постійного розвитку сенсорних здібностей.

В посібнику розглянуто теоретичні та психофізіологічні основи науки органолептики, викладено відомості щодо класифікації та характеристики аналітичних, описових і методах шкал і категорій. Відмінною рисою даного посібнику є викладення вимог міжнародних стандартів ISO стосовно сенсорного аналізу, а також вперше оприлюднено галузеві вимоги щодо органолептичної оцінки олійножирової продукції (олій, саломасу, твердих маргаринів і майонезу).

1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО НАУКУ ОРГАНОЛЕПТИКУ

1.1. Введення в науку

Органолептика за допомогою сенсорних аналізаторів людини вивчає споживчі властивості продовольчих товарів, а також харчових інгредієнтів і проміжних форм продуктів.

Інтенсифікація аграрного сектора і харчових технологій, застосування нетрадиційних видів сировини (зокрема, жирів риби для імітації топленого коров'ячого масла; рибного фаршу сурімі для отримання «крабових» паличок і інших аналогів м'яса ракоподібних; соєвих білків у м'ясопереробному виробництві, при виготовленні фітосоусів – аналогів майонезу, кисломолочних продуктів типу фітойогуртів та ін., а також рослинних жирів у комбінованих молочних продуктах: вершковому маслі, згущеному молоці, морозиві, плавлених сирах та ін.) ведуть до змін, як правило, негативних смакоароматичних властивостей, текстури та інших органолептичних показників якості харчових продуктів. Тому в нових технологіях широко застосовують ароматизатори, підсилювачі смаку та аромату, барвники, антиоксиданти, консерванти, поверхнево-активні, технологічно необхідні та інші харчові добавки.

Сенсорна оцінка, проведена за допомогою органів почуттів людини – найбільш старий і поширений спосіб визначення якості харчових продуктів. Сучасні методи лабораторного аналізу більш складні і трудомісткі в порівнянні з органолептичної оцінкою і дозволяють характеризувати окремі ознаки якості. Органолептичні методи швидко, об'єктивно і надійно дають загальну оцінку якості продуктів. Сенсорний контроль дозволяє оперативно і цілеспрямовано впливати на всі стадії харчових виробництв.

Науково організований органолептичний аналіз по чутливості набагато перевершує лабораторні дослідження, особливо таких показників, як смак, запах і консистенція. Помилки виникають при непрофесійному підході до сенсорних методів оцінки продуктів.

Існуюча думка про суб’єктивність і невідтворюваність органолептичних оцінок викликана, головним чином, тим, що не враховуються індивідуальні особливості дегустаторів, не ведеться їх спеціальна підготовка і навчання прийомам сенсорного аналізу, не виконуються основні правила і умови науково обґрунтованих органолептичних методів, зокрема, не проводиться випробування сенсорних здібностей дегустаторів, не виконуються вимоги, що пред'являються до приміщення, в якому проводяться сенсорні випробування, не приділяється належної уваги вибору методу оцінки. Остання обставина – одне з найбільш важливих в отриманні надійних і порівнянних результатів.

Наука органолептика сформувалася у другій половині ХХ ст. Її розробки ефективно використовують у європейських країнах під час створення нових продуктів, харчових добавок, в тому числі інтенсифікаторів смаку, а також для прогнозування ринків збуту товарів під час оцінки прийнятності для населення нових продуктів, ароматизаторів, нетрадиційних форм їжі.

Велике значення при проведенні сенсорного аналізу мають професійні знання експерта-дегустатора, що володіє сучасними методами органолептичних випробувань харчових продуктів.

Вперше необхідність «психотехнічного» відбору дегустаторів для оцінки якості продовольчих товарів була обґрунтована в 1933 р. В.С. Грюнером, професором кафедри товарознавства Московського інституту народного господарства ім. Г.В. Плеханова.

За даними Д.Є. Тільгнера, перші методичні розробки відбору дегустаторів створені в США в 30-ті роки минулого століття. У 1945 р. в Бостоні було відкрито приватну школу з підготовки дегустаторів для фірм, які виробляють харчову продукцію. В Англії питанням наукової організації навчання дегустаторів стали приділяти серйозну увагу з другої половини минулого століття. Ці дослідження координує Британський інститут зі стандартизації. У Франції методи сенсорного аналізу розробляються при Інституті біологічних проблем харчування та харчової промисловості в університеті Діжона.

Великий внесок у розвиток органолептики внесли польські вчені Д.Е. Тільгнер, Н.Б. Барілко-Пікелна, радянські дослідники Г.Л. Солнцева, Р.В. Головня, Т.М. Сафронова та ін., Г.А. Вукс в Естонії, ряд зарубіжних вчених (A. Kochan, P. Molnar, A. Szczesniak, C. Pompei, MR McDaniel) та ін.

Основна увага в цих розробках приділяється принципам і методам відбору дегустаторів. Найнеобхідніші показники якості при відборі дегустаторів – їх високі сенсорні здібності. Поняття про сенсорний мінімум ввів Д.Е. Тільгнер у 1957 р. Його книга «Органолептичний аналіз харчових продуктів», опублікована в СРСР у 1962 році, була першою солідною науковою працею щодо сенсорного аналізу, виданою російською мовою.

У Франції, в Німеччині, Данії, Іспанії, Польщі, Естонії, Чехії, Словаччині та інших країнах розроблено національні стандарти з відбору дегустаторів, обладнання лабораторій сенсорного аналізу, термінології, застосування науково обґрунтованих методів. Наприклад, польський стандарт включає умови випробування сенсорного мінімуму. Стандарт Естонії, розроблений психологом Г.А. Вуксом у Тартуському університеті, передбачає одночасно з відбором дегустаторів проводити атестацію їх компетентності.

У 1985 р. було затверджено міжнародні стандарти для східноєвропейських країн (в рамках колишнього РЕВ) щодо умов проведення органолептичної оцінки, термінології і методів випробування сенсорних здібностей дегустаторів.

У науково-дослідних галузевих інститутах США, Англії, Канади, Франції та інших країн створено проблемні лабораторії, що займаються удосконаленням методів оцінки якості харчових продуктів, відбором і навчанням дегустаторів, проведенням сенсорного аналізу харчових продуктів.

Багато європейських країн з метою уніфікації методів органолептичного аналізу застосовують рекомендації Міжнародної організації зі стандартизації ISO, яка постійно працює над створенням і удосконаленням науково обґрунтованих методів і умов сенсорного аналізу продуктів, що сприяють розвитку торгівлі та міжнародного економічного співробітництва.

У Росії перші досліди з поліпшення смакової чутливості дегустаторів проведені Е.П. Баришевою в 1924 р., а тренування нюхового аналізатора дегустаторів – І.М. Кисельовським в 1931 р. Період більш активних розробок відноситься до 1970-1980 р.р. Під керівництвом Г.Л. Солнцевої була створена методика відбору дегустаторів для м’ясопереробної галузі і 9-бальна шкала оцінки якості м’ясних продуктів. Програми тестування дегустаторів рибообробної промисловості розроблені Т.М. Сафроновою, під керівництвом А.І. Чеботарьова проведена методична розробка відбору і навчання дегустаторів для молочної галузі. Л.І. Пучкова проводила роботу з удосконалення методик органолептичних випробувань хлібобулочних виробів.

Комісію при Комітеті науково-технічної термінології Академії наук СРСР очолила Р.В. Головня. Розроблені комісією і пройшли широке обговорення серед фахівців 78 термінів, які опубліковані в 1990 р. в збірнику науково-нормативної термінології, що включає загальні поняття, якісні та кількісні органолептичні характеристики, сенсорні методи оцінки харчових продуктів і терміни, що характеризують індивідуальні особливості чутливості дегустаторів.

У країні сформувалися і функціонують наукові центри методології, стандартизації органолептики і методики підготовки дегустаторів. Пріоритетні розробки в області органолептичного аналізу виконані у Всеросійському науково-дослідному інституті м’ясної промисловості, Інституті харчових речовин, Дальрибвтуз, Російської економічної академії ім. Г.В. Плеханова, Науково-виробничому об’єднанні харчоконцентратної промисловості та спеціальної харчової технології, Московської академії харчових виробництв і ряді інших організацій.

Розвиток сенсорних методів перш за все необхідний для товарознавців, основна функція яких полягає у вивченні питань, пов’язаних з якістю споживчих товарів. Технологічні харчові галузі науки також відчувають гостру необхідність в експрес-аналізах органолептичних властивостей харчових інгредієнтів і готової продукції.

Професійні знання в галузі товарознавства і технології виробництва забезпечують високий рівень аналітичних методичних розробок описового характеру, використовуючи головним чином систему балів і профільний аналіз, ефективність яких очевидна при сенсорних випробуваннях продуктів зі складним складом і широкою гамою споживчих властивостей.

Знання з товарознавства також дуже важливі при розробці тестів і програм навчання дегустаторів. Цілеспрямоване тестування і навчання має виявляти і розвивати у дегустаторів підвищену чутливість до специфічних знак, які особливо впливають на якість товарів.

Психофізіологічні сенсорні аналізатори дегустаторів досліджують психологи і фахівці, що займаються фізіологією людини.

До сенсорних аналізаторів людини відносяться:

– органи (очі, ніс, язик, вуха), що сприймають вплив світла, запаху, смаку, звуку та створюють нервові імпульси;

– нерви, які проводять в кору головного мозку імпульси, що сприймаються чутливими рецепторами в органах почуттів;

– групи нервових клітин в центрах кори головного мозку, де відбувається психологічний аналіз імпульсів, що дозволяє розрізняти кольори, запахи, смак, консистенцію, звуки. На рис. 1.1. зображені центри сприйняття в корі головного мозку.

Для тестування сенсорних аналізаторів, наприклад, органів зору, нюху, смаку, розроблені аналітичні методи, що дозволяють з високою точністю визначати здібність дегустатора розрізняти кольори, запахи, види та інтенсивність смаку, диференціювати сенсорні відчуття.

За даними вчених, сенсорні реакції для окремих органів почуттів людини розрізняються за тривалістю і складають: для зору 0,013–0,045 с; слуху 0,0127–0,0215 с.; дотику 0,0024–0,0089 с.; смаку 0,0015–0,004 с.

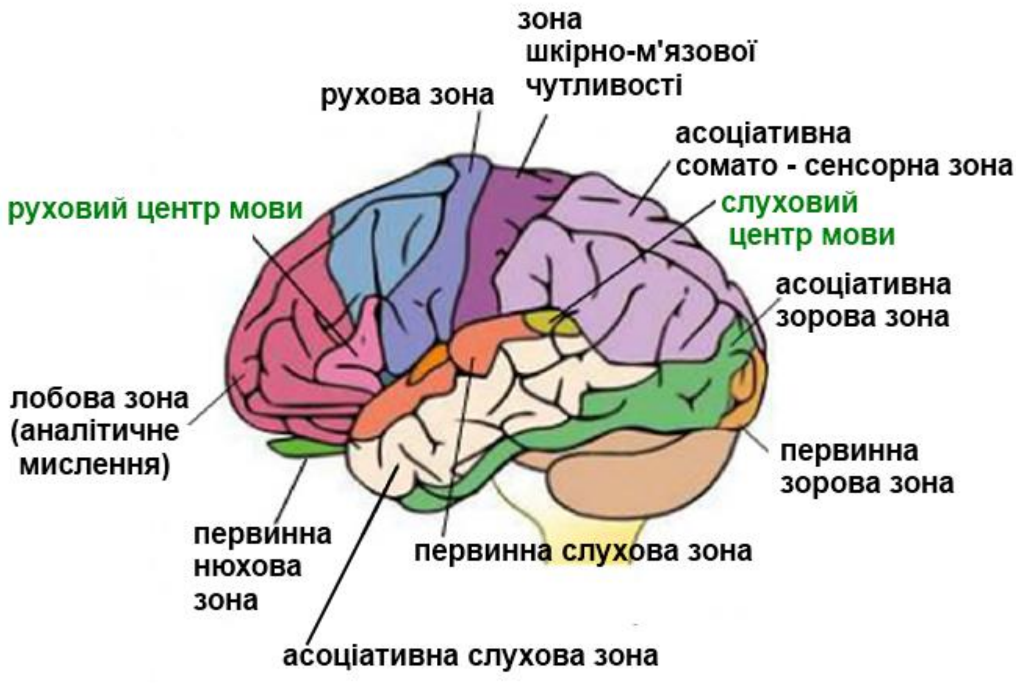


Рис. 1.1.Центри сприйняття в корі головного мозку

Час, протягом якого зберігається відчуття від впливу імпульсу, також є неоднаковим для різних органів чуття. Наприклад, зорові відчуття зберігаються значно довше, навіть якщо закрити очі або відвернутися від досліджуваного об'єкта, а орган нюху перестає відчувати запах, якщо видалити його джерело. При різкому охолодженні рецепторів смаку, запаху або дотику можуть не сприйматися відповідні імпульси. Алкоголь, нікотин, наркотики, одурманюючи мозок, негативно впливають на сенсорні аналізатори.

Основу органолептики складають також природно-наукові галузі, які вивчають інструментальними методами хімію їжі, природу флейвороутворюючих речовин, текстуру і інші фізичні параметри продуктів.

Важливу функцію в розвитку науки органолептики виконує математика, оскільки статистичні методи оцінки дегустації забезпечують впевненість в їх надійності та достовірності дегустаційних оцінок.

У структурі їжі XXI ст. поряд з традиційними і модифікованими натуральними продуктами використовують харчові та біологічно активні добавки (нутріцевтики). Особливої актуальності в сучасних умовах набуває

проблема забезпечення безпеки їжі. Шкідливі речовини в харчові продукти можуть потрапляти з нових джерел сировини, навколишнього середовища (контамінанти), а також при введенні харчових добавок, внесених згідно з технологією приготування, головним чином, для поліпшення органолептичних властивостей продуктів.

Показники безпеки нормуються Санітарними правилами і нормами, стандартами, нормативними матеріалами. При сертифікації продовольчих товарів необхідно досліджувати потенційно небезпечні для здоров'я речовини (хімічні забруднювачі, токсини), мікробіологічні показники, паразитарну чистоту продуктів тваринного походження, наприклад, м’ясних.

Показники «смаку» і «запаху» передбачені стандартами та іншими нормативними матеріалами, що характеризують якість продуктів, є обов'язковими вимогами, що забезпечують безпеку життя і здоров’я населення. Однак далеко не всі фахівці, що за службовим обов'язком ідентифікують якість продовольчих товарів, мають достатньо чутливі сенсорні аналізатори, здатні виявити слабкі відтінки, що псують запах і смак, які можуть служити ознакою недоброякісності їжі. Оволодіння методами сучасного сенсорного аналізу сприятиме підвищенню ефективності роботи фахівців харчової промисловості.

1.2 Сенсорна характеристика як складова якості харчових продуктів

1.2.1 Класифікація та загальна характеристика показників якості харчових продуктів

Якість продукції визначається сукупністю властивостей, що обумовлюють її придатність задовольняти певні потреби людини. Для оцінки споживчих властивостей харчових продуктів широко використовують сенсорні, або органолептичні, методи, які ґрунтуються на аналізі відчуттів органів почуттів людини.

У зарубіжній і вітчизняній літературі терміни «органолептична оцінка»,«сенсорний», або «органолептичний», аналіз часто застосовуються як рівнозначні. Сучасний рівень розвитку науки органолептики вимагає поділу

цих понять. Під органолептичною оцінкою якості харчових і смакових продуктів розуміються загальні прийоми оцінки, за якою інформація про якість продуктів сприймається за допомогою органів почуттів людини. Органолептичний аналіз заснований на застосуванні науково обґрунтованих методів і умов, що гарантують точність і відтворюваність результатів. Термін «сенсорний» рекомендується застосовувати щодо органів почуттів людини. Поняття «органолептичний» грецького походження, слова «сенсорний» і «дегустатор» мають латинську основу.

В формуванні та збереженні якості продуктів харчування беруть участь багато факторів: якість сировинних компонентів і рецептури, якість праці, виробничих процесів і обладнання, якість транспортування, зберігання і реалізації.

Типову схему факторів, що впливають на якість продуктів, зображено на рис. 1.2.

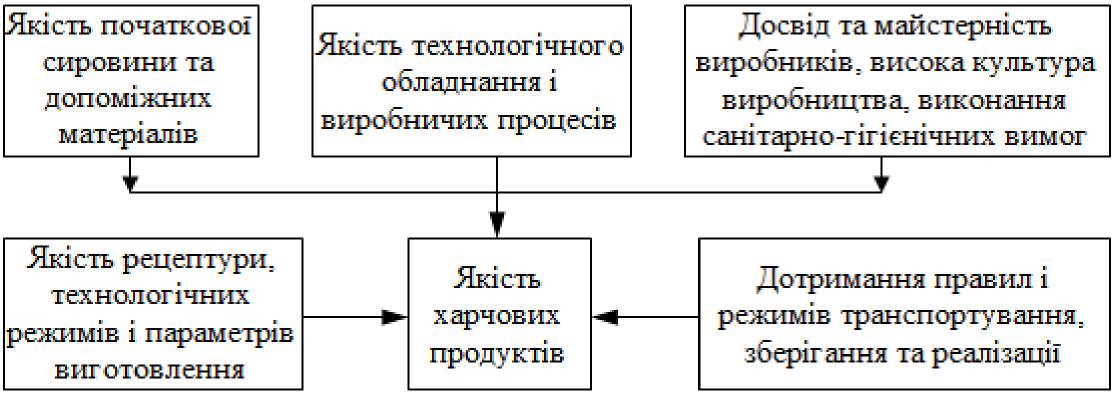


Рис. 1.2. Фактори, що впливають на якість харчових продуктів

Підвищенню якості харчових продуктів сприяють застосування високоякісної сировини та допоміжних матеріалів, досвід і майстерність виготовлювачів, висока культура виробництва, виконання санітарно-гігієнічних вимог. Сучасна техніка і прогресивна технологія виробництва повинні забезпечувати не тільки економічну ефективність, але і гарантувати високу якість продукції. Збереження якості сировини, напівфабрикатів і харчових

продуктів залежить також від упаковки, дотримання правил і режимів транспортування, зберігання і реалізації.

Номенклатура показників (ознак, параметрів) якості продуктів включає одиничні показники, кожен з яких характеризує одну властивість об'єкта; групові показники, що застосовуються для характеристики сукупності декількох властивостей і комплексні (узагальнені) показники якості, що відображають якість продукту в цілому. Крім того, використовується поняття «відносний показник», який визначається співвідношенням аналогічних показників якості продуктів, які порівнюються. Існують наступні групові показники якості: ергономічні, естетичні, патентноправові, уніфікації та стандартизації, екологічні, призначення, технологічні, економічні, зберігання, транспортабельності, безпеки споживання та ін.

На рис. 1.3 приведено типову класифікацію показників якості продуктів.

Ергономічні показники характеризують систему продукт-споживач – навколишнє середовище і включають в себе гігієнічні, антропометричні, фізіологічні, психофізичні і психологічні параметри.

Гігієнічні показники відображають відповідність продукту санітарним нормам (відсутність токсичних, канцерогенних та інших шкідливих для здоров'я людини речовин). Строго контролюються на вміст токсичних елементів, наприклад, консерви, фасовані у металеві банки. Серйозну небезпеку для здоров'я людини представляють пестициди, нітрити, радіонукліди. Залишки сільськогосподарських отрутохімікатів (бактерицидів, фунгіцидів, інсектицидів, гербіцидів) та їх метаболіти присутні у багатьох харчових продуктах, так як надходять в рослини з ґрунту. Нітрозаміни утворюються при використанні азотних добрив. Радіонукліди присутні в радіоактивно забруднених продуктах, перш за все м’ясних і молочних.

Антропометричні показники характеризують об’єкти щодо розмірів людини і повинні забезпечувати зручність транспортування, зберігання, реалізації в сфері обігу і використання продукту споживачем. Питання

фасування товарів, місткості тари, форми і розмірів продуктів вирішують з урахуванням антропометричних вимог.

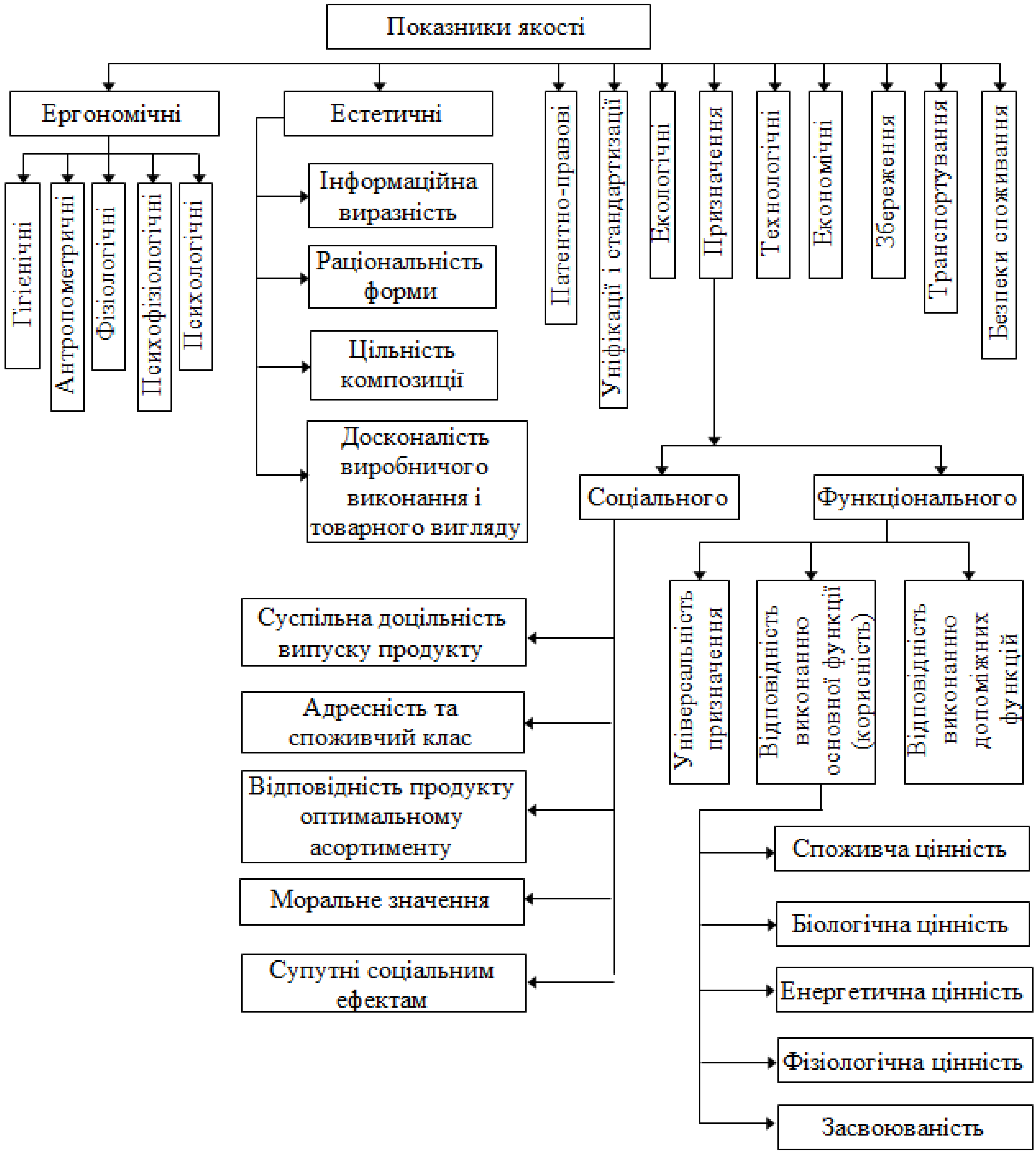


Рис. 1.3. Система показників якості продукції

Фізіологічні показники оцінюються стосовно до можливостей і потреб організму людини. При розробці композиційних продуктів особлива увага приділяється збалансованості хімічного складу. Амінокислотний і

жирнокислотний склади відповідно білків і жирів підбираються з урахуванням фізіологічних особливостей організму. Температура плавлення жирів повинна бути близькою температурі тіла людини. У зв’язку з негативними наслідками захоплення рафінованою їжею розробляються нові сорти і види продуктів, збагачених харчовими волокнами, вітамінами, мінеральними елементами.

Встановлено зв'язок між розвитком злоякісних пухлин кишечника і недостатнім надходженням в організм рослинної клітковини. Виникненню цієї хвороби сприяє також малорухливий спосіб життя.

Психофізіологічні показники характеризують сприйняття продукту за допомогою органів почуттів: зору, дотику, нюху, смаку, іноді слуху, а також фізичних здібностей людини. При визначенні їх величини враховують порогову можливість людини до сприйняття запаху, смаку, до тактильних (дотикальних) відчуттів.

Показники, які оцінюють за допомогою сенсорних органів людини, називаються органолептичними, або сенсорними. Разом з психологічними параметрами вони становлять емоційну цінність продукту. До психологічних ознак відносять зазвичай якість оформлення, наприклад, яскравість та інформативність упаковки та етикетки.

Естетичні показники якості відображають товарний вигляд, цілісність композиції, досконалість виробничого виконання, художнє оформлення, індивідуальні особливості продукту (форма, упаковка, товарні знаки та ін.), що виділяють його серед аналогів. При цьому враховують художню виразність етикетки, упаковки (наприклад, цукеркової обгортки) відповідно до найменування продукту (назвою сорту цукерок, карамелі, напоїв і т. ін.) і естетичних смаків і переваг споживачів.

Патентно-правові показники забезпечують патентну чистоту і захищеність товару в країні і за кордоном. Це може стосуватися способу отримання, складу продукту або пристрою для його виготовлення.

Показники уніфікації і стандартизації продукту характеризують ступінь спадкоємності показників нового продукту по відношенню до аналогів. Це є гарантією якості і відображає технічну досконалість продукту.

У нормативних та технічних матеріалах, які регламентують якість продуктів харчування, сенсорним ознаками надають великого значення. Диференціювання за якістю охолодженої, мороженої та солоної риби, чаю, вина, вершкового масла, маргарину і деяких інших продуктів проводиться за результатами органолептичного аналізу. Показники, що визначаються інструментальними методами, практично не впливають на сортність стандартної продукції. Споживчу перевагу і прийнятність продуктів оцінюють виключно органолептичними прийомами.

Екологічні показники характеризують ступінь шкідливого впливу продукту на навколишнє середовище при зберіганні або використанні. В екологічному відношенні до таких товарів належать тютюнові вироби та радіаційно забруднені продукти. Всі товари у полімерній упаковці і металевих банках мають негативні екологічні ознаки, так як після їх використання упаковка не утилізується і забруднює навколишнє середовище.

Показники призначення продукту характеризують його соціальне призначення і цільову функцію.

Одиничні показники якості продуктів ***соціального призначення*** можуть бути наступними:

– *показник суспільної доцільності* виробництва даної продукції відображає потребу населення в ній і незадоволений попит. Гострота потреби розраховується як відношення фактичної забезпеченості населення продуктами певної групи до фізіологічних норм раціонального харчування. Найбільш гостро відчувається недостатня забезпеченість населення м'ясними продуктами, овочами і фруктами;

– *показник соціальної адреси споживчого класу* характеризує призначеність продуктів конкретним групам споживачів, наприклад, вироби дієтичного харчування, продукти для дітей, туристів, космонавтів;

– *показник відповідності продукту оптимальному асортименту* визначає його місце у фактичному і прогнозованому асортименті;

– *показник морального зносу* служить підставою для виключення з асортименту продуктів, що випускаються, на які знижується попит, наприклад, деякі найменування овочевих або рибних консервів;

– *показник супутніх соціальних ефектів* орієнтує виробництво продуктів зі зміненими властивостями відповідно до нових запитів споживачів, наприклад, низькокалорійні, вітамінізовані, збагачені біологічно цінними компонентами і т. ін.

Показниками ***функціонального призначення*** продуктів є такі:

– *показник універсальності застосування* відображає сфери використання продукту. Наприклад, цукор, сіль, вершкове масло застосовують в домашній кулінарії і харчових виробництвах для виготовлення інших продуктів;

– *показник відповідності* – виконання основної функції, тобто корисність продуктів. Харчова, або поживна, цінність характеризує корисність харчових продуктів, що містять білки, жири, вуглеводи, які є будівельним матеріалом і джерелом енергії для організму людини, а також біологічно активних речовин (вітамінів, мінеральних елементів). Фізіологічна цінність визначає, наскільки смакові продукти (прянощі, чай, кава, напої) корисні для організму людини.

Харчова цінність м’ясних, рибних, молочних, яєчних, борошняних, кондитерських, плодоовочевих продуктів і харчових жирів залежить від хімічного складу і засвоюваності. Жири та вуглеводи обумовлюють *енергетичну цінність* (калорійність) їжі. Білки характеризують *біологічну цінність*, яка визначається збалансованістю амінокислотного складу. Біологічна цінність тваринних білків, як правило, вище рослинних.

Засвоюваність показує ступінь використання організмом поживних речовин. Наприклад, присутність клітковини в рослинній їжі знижує засвоюваність поживних речовин. *Фізіологічна цінність* смакових і харчових продуктів визначається їх позитивним впливом на систему травлення, нервову і серцево-судинну систему людини. Чай і кава тонізують, прянощі збуджують

апетит, харчові волокна (клітковина) покращують перистальтику кишечника, пористий хліб дренажує їжу, сприяє поліпшенню її засвоюваності.

До *показників відповідності виконання допоміжних функцій* відносяться змістовність інформації, яку несуть товарні етикетки, наприклад, відомості про склад, харчової цінності, способи вживання, умови зберігання та терміни придатності продуктів.

Технологічні показники відображають матеріаломісткість, трудомісткість, енергоємність виробництва продукції, а також можливість утилізації відходів.

Економічні показники розраховують з урахуванням витрат на розробку, виготовлення, зберігання і споживання продукції. Економічна ефективність виробництва продукції нового асортименту або впровадження прогресивної технології визначається зіставленням суми витрат з позитивним ефектом, наприклад, підвищенням якості або високим виходом готового продукту, або більш тривалим терміном зберігання. Економічні показники безпосередньо пов'язані з вартістю продуктів.

Показники зберігання і транспортування називають також показниками надійності. Вони характеризують властивості продуктів зберігати стандартну якість під час перевезення протягом гарантійних термінів зберігання за умов дотримання умов, встановлених у нормативних і технічних матеріалах.

Показники безпеки споживання відображають відповідність гігієнічних показників державним і міжнародним нормативам: санітарним правилам, вітчизняним і міжнародним стандартам.

1.2.2 Номенклатура органолептичних показників якості харчових продуктів

Тлумачення терміна «органолептичний» походить від грецьких слів «organon» (знаряддя, інструмент, орган) плюс «lepticos» (схильний брати або приймати) і означає: той, що виявляється за допомогою органів почуттів.

Органолептичні властивості – це властивості об’єктів, які оцінюються органами почуттів (смак, запах, консистенція, забарвлення, зовнішній вигляд і т.д.). Термін «сенсорний» також означає той, що «відчуває» і походить від лат. «sensus» (почуття). У зарубіжній літературі переважно поширений термін «сенсорний». Одне з тлумачень англійського слова «sense» означає «почуття». Органолептичний аналіз харчових і смакових продуктів проводиться за допомогою дегустацій, тобто досліджень, які здійснюються за допомогою органів почуттів фахівця – дегустатора без застосування вимірювальних приладів.

На рис. 1.4 наведено класифікацію органолептичних показників, які визначають відповідним органом почуттів.

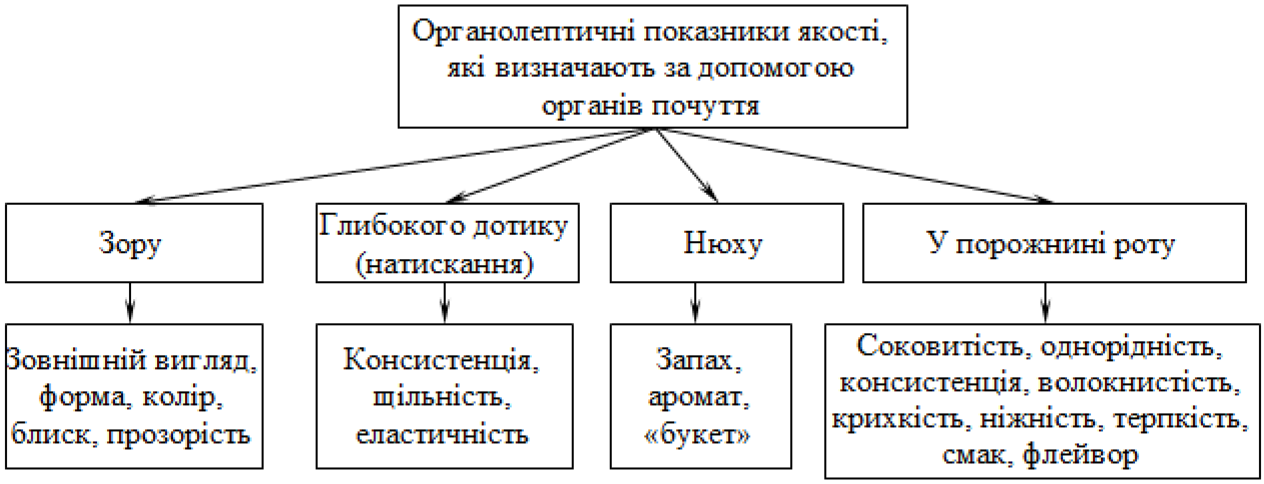


Рис. 1.4. Класифікація органолептичних показників якості продуктів

Показники якості, що визначаються за допомогою зору:

– зовнішній вигляд – загальне зорове відчуття, яке справляє продукт;

– форма – поєднання геометричних властивостей (пропорцій) продукту;

– колір – враження, яке викликане світловим імпульсом і визначається домінуючою довжиною світлової хвилі та інтенсивністю;

– блиск – здатність продукту відображати більшу частину променів, що падають на його поверхню в залежності від гладкості поверхні продукту;

– прозорість – властивість рідких продуктів, що визначається ступенем пропускання світла через шар рідини певної товщини.

Показники якості продукту, що визначаються тактильним способом (глибоким дотиком):

– консистенція – характеристика текстури, що відображає сукупність реологічних властивостей харчових продуктів;

– щільність – властивість опору продукту, що виникає під час натиску;

– еластичність – здатність продукту повертати первісну форму після припинення натиску, що не перевищує критичної величини (межі еластичності);

– пружність – характеристика текстури, обумовлена швидкістю і ступенем відновлення початкових розмірів продукту після припинення деформуючого впливу;

– липкість – здатність текстури, обумовлена зусиллям, необхідним для подолання сили тяжіння між поверхнею продукту та язиком, піднебінням, зубами або руками;

– пластичність – властивість текстури не руйнуватися в процесі і після припинення деформуючого впливу;

– крихкість – властивість текстури руйнуватися при невеликих різких деформаціях.

Показники якості продукту, які визначаються нюхом:

– запах – відчуття, що виникає при збудженні рецепторів нюху, яке визначається якісно і кількісно;

– аромат – приємний гармонійний запах, характерний для даного харчового продукту (ординарного вина, чаю, напоїв, фруктів, спецій та ін.);

– «букет» – приємний запах, що розвивається і формується під впливом складних процесів, що відбуваються під час дозрівання, бродіння і ферментації (наприклад, «букет» витриманого вина).

Показники якості продукту, що визначають у порожнині рота:

– соковитість – враження, вироблене соками продукту під час розжовування (наприклад, продукт соковитий, малосоковитий, сухуватий, сухий);

– однорідність – відчуття дотику, вироблене розмірами частинок продукту (однорідність шоколадної маси, цукеркових начинок);

– консистенція – дотик, що сприймає густоту, клейкість продукту, силу натиску; вона відчувається при розподілі продукту на язиці (консистенція рідка, сиропоподібна, густа, щільна);

– волокнистість – враження, яке викликається волокнами, які надають опір під час розжовування продукту, яке можна відчувати якісно і кількісно (наприклад, м’ясо з тонкими волокнами);

– крихкість – властивість твердого продукту кришитися під час розкусування і розжовування, обумовлене слабким ступенем зчеплення між частинками;

– ніжність – умовний термін, оцінюється як опір, який чинить продукт під час розжовування (наприклад, м’яке яблуко, хрусткий огірок, ніжне м'ясо);

– терпкість – відчуття дотику, викликане тим, що внутрішня поверхня порожнини рота стягується і при цьому з’являється сухість у роті;

– смак – відчуття, що виникає при збудженні рецепторів і визначається як якісно (солодкий, солоний, кислий, гіркий), так і кількісно (інтенсивність смаку);

– флейвор або смакоту, – комплексне відчуття смаку, запаху і дотику при розподілі продукту в порожнині рота – визначається якісно і кількісно;

– текстура – термін відноситься до макроструктури харчового продукту, яка характеризується комплексом зорових, слухових і дотикових відчуттів, що виникають під час розжовування продукту. Текстура буває твердою, пружною, волокнистою, пористою, шаруватою, м'якою, жорсткою, ніжною, тендітною, клейкою, липкою та ін.

Контрольні питання

1. Що вивчає наука «органолептика»?

2. Коли сформувалась наука «органолептика»?

3. Коли були затверджені міжнародні стандарти ISOвідносно органолептичного аналізу?

4. Назвіть основні сенсорні аналізатори людини.

5. Якою є тривалість сенсорних реакцій для окремих органів почуттів людини?

6. В чому полягає різниця між поняттями «сенсорний аналіз» і «органолептичний аналіз»?

7. Які фактори впливають на якість харчових продуктів?

8. З яких групових показників складається номенклатура показників якості продукції.

9. Надайте загальну характеристику окремим груповим показникам якості: ергономічним, гігієнічним, антропометричним, фізіологічним, естетичним, патентно-правовим, показникам уніфікації і стандартизації і т. ін.

10. Які показники якості відносяться до показників функціонального призначення?

11. Які показники якості відносяться до показників соціального призначення?

12. За якою ознакою поділяють органолептичні показники якості?

13. Наведіть перелік показників якості, які визначаються за допомогою зору.

14. Наведіть перелік показників якості, що визначаються тактильним способом.

15. Наведіть перелік показників якості, які визначаються нюхом.

16. Наведіть перелік показників якості, що визначають у порожнині рота.

2 ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОРГАНОЛЕПТИКИ

2.1 Теоретичні основи сприйняття сенсорних ознак продуктів

2.1.1 Природа і фактори візуальних відчуттів

Загальне враження про продукт створюється зазвичай при зовнішньому огляді, тобто зоровому відчутті, званим інакше візуальним (від лат. visualis – зоровий). Візуально визначають художнє оформлення і якість упаковки, форму, колір і консистенцію, прозорість або каламутність продукту та інші показники.

Органи зору (очі) є аналізаторами, які збуджуються хвилями світлових променів у видимій області спектра (від 380 до 760 нм).

Електромагнітні хвилі коротше 380 нм є ультрафіолетовим випромінюванням, невидимим для ока людини. Випромінювання довжиною хвилі (нм) 380-470 мають фіолетовий і синій кольори, 480-500 – синьо-зелений, 510-550– зелений, 560-590 – жовто-оранжевий, 600-760 – червоний. Інфрачервоне випромінювання з довжиною хвиль понад 760 нм є невидимим для людського ока.

Практично немає природних речовин, які б відображали лише одну вузьку ділянку спектра, поглинаючи інші промені. Для таких цілей створюють світлофільтри, якими можна користуватися під час органолептичного аналізу, наприклад, щоб полегшити оцінку колірних відмінностей в зразках однорідної продукції.

Всі кольори поділяються на хроматичні (забарвлені) і ахроматичні (незабарвлені). До таких належить сірий колір, який має відтінки в діапазоні від білого до абсолютно чорного. Сірій колір відсутній в спектрі і не може бути охарактеризований довжиною хвилі електромагнітного спектрі. Цей колір визначається лише показником яскравості.

Інші відомі кольори відносяться до хроматичних. На ділянці кожного спектральною кольору можна виділити кілька відтінків, яким відповідають більш вузькі інтервали хвиль. Монохроматичному жовтому кольору відповідає довжина хвилі 579,6 нм, монохроматичному червоному – 712,1 нм.

Хроматичний колір можна отримати також в результаті композиції променів трьох спектральних кольорів у певних співвідношеннях. Наприклад, лимон відображає одночасно зелені, жовті та червоні світлові промені, а око сприймає лимон жовтим. Суміш крайніх кольорів спектра – червоного і фіолетового – в певних співвідношеннях дає пурпурові кольори: малиновий, вишневий, ліловий, які не є кольорами спектра, але мають свої характеристики довжини хвилі в інтервалі від 492 до 576 нм. Для характеристики сприйнятого кольору використовують такі поняття: колірний тон або відтінок, насиченість, яскравість або світлота.

Тон визначається довжиною хвилі видимої частини спектра.

Насиченість або чистота кольору описується термінами слабкий, сильний, блідий, тьмяний, насичений і ін. При змішуванні хроматичного і ахроматичного кольору колірний тон або відтінок визначається хроматичним кольором, а насиченість – ахроматичним. Сірі тони розрізняються лише по світлоті.

Яскравість кольору характеризують термінами темний, світлий, яскравий, при цьому мається на увазі його густота, що не міняє відтінку.

Враження яскравості залежить також від того, на якому фоні розглядається об'єкт.

Яскравість освітлення впливає на відчуття кольору. Наприклад, при зменшенні освітленості жовтий колір може сприйматися як коричневий.

При гарній тренованості очі людини розрізняють по колірному тону від 100 до 200 кольорів, по насиченості – до 25, по яскравості – до 65. При недостатньому освітленні здатність ока розрізняти кольори різко знижується.

Кольорове відчуття залежить від спектрального складу випромінювання: візуально сприймаються відмінності кольорів можуть або посилюватися, або слабшати. При жовтому освітленні лампами розжарювання, наприклад, сині та зелені колірні тони важче розрізнити, ніж червоні і помаранчеві.

При проведенні візуальних оцінок продуктів слід враховувати вплив джерела освітлення на сприйняття колірних відчуттів очей. Штучні джерела світла бідні короткохвильовими променями. Наприклад, при сонячному

освітленні об'єкт сприймається синім, а в світлі від лампи розжарювання здається майже чорним.

Існує поняття константності сприйняття, яке характеризує здатність очей правильно визначати колір незалежно від мінливих умов освітлення. Поправка на освітленість проводиться несвідомо. Колір головним чином визначається природою речовини і в меншій мірі – спектральним складом світла.

Сприйняття кольору залежить від суб'єктивних факторів: фізіологічних особливостей дегустатора, віку, кваліфікації, порушення колірного зору, цілей дегустації. Якщо в сітківці ока є генетичні відхилення, наприклад відсутні фоторецептори певних ділянок спектра –то вони не розрізняють відповідні кольори.

Приблизно 10% людей мають аномалії колірного зору; серед них частіше зустрічаються люди, які не розрізняють зелений колір, рідше – червоний, ще рідше – синій колір. Вкрай рідкісні випадки повної колірної сліпоти, коли об'єкти сприймаються ахроматичними. Серед дальтоніків переважають чоловіки.

Сприйняття кольорів здійснюється в сітківці, розташованої на внутрішній поверхні очного яблука. У сітківці є фоторецептори – клітини в формі колб (близько 130 млн) і паличок (близько 7 млн). Сигнали від світлочутливих елементів надходять у центральну нервову систему. Колбочкоподібні клітини диференційовані щодо спектральної чутливості. Максимум чутливості для ока людини виявлений у фіолетовій, зеленій і жовтій областях спектру.

Відповідно до теорії трихроматичного колірного зору (Г. Юнг та Г. Гельмгольц) всі кольори і відтінки, які сприймаються оком, виходять за рахунок змішування в різних співвідношеннях трьох основних колірних компонентів,до яких чутливі три види колбочкових фоторецепторів. Сині колбочкоподібні клітини збуджуються при освітленні монохроматичним світлом довжиною хвилі 445-450 нм, що відповідає синьофіолетовому кольору; зелені колбочки чутливі при довжині хвилі 525-535 нм, що відповідає зеленому

кольору; жовті фоторецептори збуджуються променями довжиною хвилі 555-570 нм, характерною для оранжевого кольору.

Колбочкові фоторецептори мають велику роздільну здатність, вони чутливі до кольору, значно слабкіше чутливі до світла. Для їх нормального функціонування потрібне гарне освітлення, переважно природне. Паличкоподібні клітини мають невелику роздільну здатність, нечутливі до кольору, але дуже чутливі до світла. При слабкому освітленні функціонує лише паличковий тип зору, а колірний зір практично відсутній.

При денній достатній інтенсивності світла максимальна чутливість очей знаходиться у жовто-червоний області спектра, яка сприймається жовтими колбочкоподібними фоторецепторами. При низькій інтенсивності світла очі більш чутливі до зеленої області спектра.

Залежність колірного зору від освітленості вперше була відкрита Я.Е. Пуркіньє і сформульована таким чином: для різнозабарвлених об'єктів співвідношення їх уявної яскравості змінюється в залежності від освітленості. У міру слабшання світла блакитні, сині і фіолетові кольори здаються яскравішими порівнянні з червоними, помаранчевими та жовтими. Ефект Пуркіньє пояснюється зміщенням максимуму чутливості очей із зони 556 нм з денним освітленням в зону 510 нм зі слабким освітленням.

Вплив різних факторів на зорові сприйняття необхідно враховувати при організації дегустаційного контролю якості продуктів. Приміщення для дегустацій рекомендується розташовувати в північній стороні будівлі. Оптимальна площа вікон повинна складати близько 35 % поверхні підлоги. Приміщення повинно бути добре освітлено, переважно розсіяним денним світлом без проникнення прямих сонячних променів. Освітленість робочих місць повинна бути рівномірною і складати не менше 500 лк. Зі штучних джерел світла кращими є люмінесцентні лампи. Загальне стельове та індивідуальне освітлення для дегустаторів має забезпечувати достатню інтенсивність світла. Крім того, в кожній кабіні дегустатора необхідно мати лампу розжарювання середньої потужності, забезпечену фільтрами з

кольорового скла. Стіни лабораторії слід фарбувати в білий, кремовий або світло-сірий колір, меблі повинні бути білого кольору.

Дегустаторові для точного опису візуальних відчуттів необхідно володіти номенклатурою кольорів. Розроблено різні варіанти систематики кольорів. В системі Ньютона кольори розташовані аналогічно веселці. Перші класифікації кольорів зроблені у Франції – альбом кольорів, в Англії – словник кольорів, що містить близько 380 кольорів і відтінків.

Вважають, що існує від 7 до 10 млн. колірних відтінків. Словниковий запас містить кілька тисяч найменувань, але лише кілька десятків з них можна виразити окремими словами, наприклад червоний, синій, зелений, коричневий, вишневий і ін. Кілька сотень назв кольорів є словосполученнями кольору, відтінку, насиченості, яскравості, наприклад світло-зелений, яскраво-синій і т.д.

Для позначення кольору використовуються або спеціальні терміни, наприклад чорний, білий, жовтий, синій, або асоційовані зі знайомими об'єктами: морквяний, малиновий, рожевий, смарагдовий, золотистий, сріблястий і ін.

Кольори, створювані змішуванням пігментів, називають, комбінуючи відповідні терміни: жовто-коричневий, оранжево-жовтий, жовто-зелений. У ряді випадків для характеристики відповідного відтінку застосовують назви знайомих предметів: солом’яно-жовтий, золотисто-жовтий, медово-жовтий, оливково-зелений, смарагдово-зелений, яблучно-зелений.

Деякі кольори позначають словами іноземного походження. Наприклад, термін помаранчевий походить від французького слова оранж, що означає апельсин, фіолетовий – від слова віолет (фіалка), ліловий – від лила (бузок).

Для стандартизації кольорів зазвичай використовують еталонні зразки. Але нерідко проводилися спроби заміни цієї системи шифрами або кодами з цифровим або буквено-цифровим позначенням. Кольорові ж відмінності продуктів доцільно характеризувати описовим методом.

Колір і його відтінки, насиченість і яскравість залежать також від поверхні об'єкта, яка може бути блискучою, гладкою, глянцевою, рівною або

пористою,тьмяною, матовою, жорсткою, що пов'язано з рівномірним або нерівномірним розсіюванням світлових променів поверхнею продукту.

2.1.2 Нюхові і смакові відчуття

Сприйняття запахів. Нюх – надзвичайно тонке відчуття. Людина легко розрізняє і запам'ятовує до 1000 запахів, а досвідчений фахівець здатний розрізнити 10000-17000 запахів. Поряд з поняттям запаху використовують терміни «аромат» для позначення приємного запаху і «букет» для характеристики складного аромату, що розвивається в результаті ферментативних і хімічних процесів, наприклад під час витримки вин і коньяків, при дозріванні сичужних сирів, рибних консервів типів «Шпроти» і «Сардини» а також,при ферментації чаю, обсмажуванні зерен кави і т. д.

Орган нюху знаходиться у носовій порожнині. Нюховий епітелій розташовується на площі 3-5 $см^2$, має жовтий колір завдяки присутності зерняток барвника в особливих чутливих клітинах, розташованих у слизовій оболонці верхньої частини перегородки, склепіння носа та інших його частинах. Нюховий епітелій, розташований у верхній частині носової порожнини, знаходиться в прямому зв’язку з ротовою порожниною. Молекули летких аромоутворюючих речовин, що знаходяться в ротовій порожнині, легко потрапляють через носоглотку в носову порожнину (рис. 2.1).

Різновид нюху виникає при порушенні трійчастого нерва, що має безліч закінчень у носовій порожнині. Нерви глотки, блукаючий нерв гортані та інші нерви погано збуджуються під впливом аромоутворючих речовин.

Виявлено збудливий вплив певних запахів на здатність до інтенсивної фізичної або розумової роботи, а також заспокійливий вплив окремих запахів на нервову та інші системи людини. В Японії деякі фірми використовують ці властивості ефірних масел для управління працездатності співробітників і підвищення ефективності діяльності своїх фірм. Протягом робочого дня повітря у службових приміщеннях одорується через систему кондиціонерів певним

запахом, який стимулює нервову систему (в першій половині) або є заспокійливим для працівників (в кінці робочого дня).

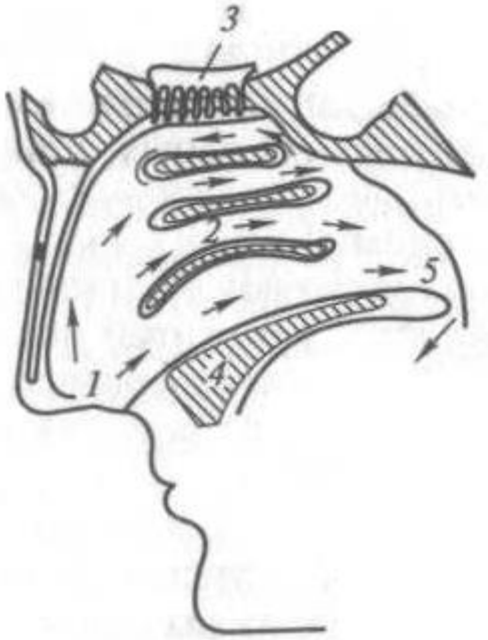


Рис. 2.1. Схема повітряних потоків при нюху
1 - ніздрі, 2 - носові раковини (нижня, центральна, верхня), 3 - нюховий епітелій області нюху, 4 - тверде небо, 5 - носова частина горла, що веде в ротову порожнину і легені

За останні 100 років виявлено близько 30 різних гіпотез запаху, проте до цього часу немає науково доведеної теорії. Більш широко відомі стереохімічна і мембранна гіпотези. Остання пояснює виникнення запаху проникністю клітинної мембрани молекулами леткої речовини, але не обґрунтовує широкого діапазону сприйманих нюхових відчуттів. Згідно стереохімічній гіпотезі розпізнавання запаху залежить від відповідності розміру і форми молекул ароматоутворюючої речовини (так званої геометрії частинок) певним отворам (порам) в нюхової області носа. П.Мартін (Англія) отримав Нобелівську премію за гіпотезу про механізм почуття нюху. Вона заснована на взаємодії ферментів, активованих молекулами пахучої речовини, з відповідними коферментами.

Поряд з невирішеними труднощами в теоретичному тлумаченні механізму сприйняття запахів органом нюху залишається невирішеною проблема класифікації запахів. Запропоновано кілька систем класифікації,що

підрозділяють запахи на 4, 7, 9, 10, 11 груп, які в поєднанні створюють існуючі відтінки. Наприклад, класифікація, створена Крокером і Гендерсоном (1927 р.), поділяє всі відомі запахи на чотири групи:

– ароматно-квітковий (деякі кетони, що мають запах фіалки, а також запах мускусу);

– кислотний (елементи цього запаху містяться у мурашиній і оцтовій кислотах);

– запах гару (смажена кава і фурфурол);

– каприловий (козячий, зустрічається в сивушних маслах, згірклих жирах, гасі, бензині, в запаху трупів і виділеннях тварин).

Інтенсивність запаху в цій системі автори оцінювали за шкалою від 0 до 8.

Найбільшого поширення набула розроблена Амуром у 1962 р. класифікація, що виділяє сім основних, або первинних, запахів:

– камфорний (гексахлоретану);

– мускусний (мускусу, ксилолу);

– квітковий (альфа-ампілпіридину);

– м'ятний (ментолу);

– ефірний (етилового ефіру);

– гострий (мурашиної кислоти);

– гнильний (сірководню).

Смакові відчуття. Сприйняття запаху нерозривно пов'язане з відчуттям смаку. В аналітичній термінології виділяють чотири основних види смаку:

– солоний – відчуття, для якого типовим смаковим стимулом є розчин хлориду натрію;

– солодкий – відчуття, для якого типовим смаковим стимулом є водний розчин сахарози;

– гіркий – відчуття, для якого типовими смаковими стимулами є водні розчини кофеїну, хініну і деяких інших алкалоїдів;

– кислий – відчуття, для якого типовими смаковими стимулами є водні розчини винної, цитринової і ряду інших кислот.

Решта видів і відтінків смаків являють собою складні відчуття цих смаків. Терміном «стимул» рекомендується позначати речовину або електрофізичний вплив, що викликає смакове відчуття при взаємодії з хеморецепторами.

Останнім часом до чотирьох типів смаків додають лужний і терпкий. Лужний виникає від хімічного подразнення слизової оболонки в порожнині рота і не обумовлений специфічними смаковими рецепторами. Типовим стимулом для відчуття лужного смаку є водний розчин бікарбонату натрію, а для терпкого смаку – водний розчин таннинів.

У зарубіжній літературі при описі смаку харчових продуктів часто вживають термін «itati», яким позначають приємне відчуття, яке викликається глютамінатом натрію і нуклеотидами. Речовини, що дають відчуття «itati», інтенсифікують смак харчового продукту, підсилюють деякі його характеристики, як, наприклад, приємність, відчуття наповненості, досконалість смаку.

Смакові відчуття сприймаються з різною швидкістю Найбільш швидко виникає відчуття солоного смаку, потім солодкого, кислого, значно повільніше – гіркого. Це пояснюється нерівномірним розташуванням смакових рецепторів (рис. 2.2).

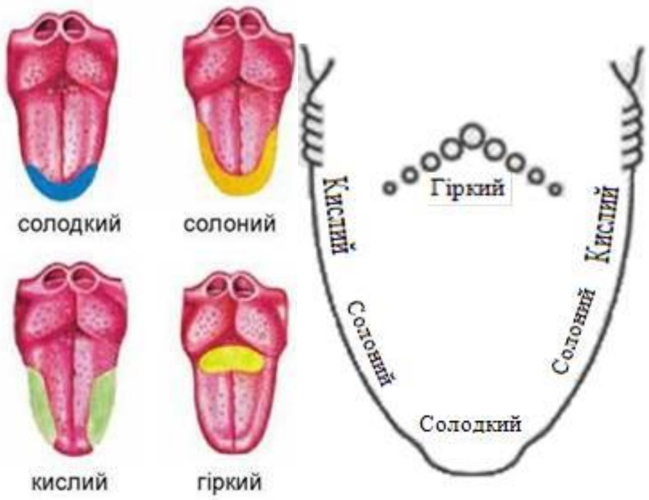


Рис. 2.2. Диференціювання смакових відчуттів, які сприймаються язиком людини

Зовнішня частина органу смаку людини, яка сприймає смакові відчуття представлена смаковими цибулинами, які знаходяться в так званих сосочках язику. Окремі цибулини розкидані також у слизовій оболонці м'якого піднебіння, задньої стінки надгортанника і навіть на бічних стінках гортані. Загальна кількість смакових цибулин може досягати декількох тисяч.

Смакові рецептори схильні до швидкого відмирання і новоутворення. З віком кількість смакових цибулин може зменшуватися в два-три рази, що призводить до сильного зниження смакових відчуттів. Рецептори смаку на язиці мають явно виражену специфічність. На самому кінчику язика і по краях розташовані великі грибоподібні сосочки, в кожному з яких по 8-10 цибулин. Солодкий смак найбільше відчувається кінцем язика, солоний – краями передньої частини язика, кислий – краями задньої частини язика.

У основи язика знаходяться жолобкові сосочки. в кожному з яких по 100-150 смакових цибулин, які сприймають гіркий смак. Орган смаку (язик) людини є хімічним аналізатором. Механізм його функціонування полягає в тому, що речовина, розчинена у воді або в слині, проникає через смакові пори до цибулин, в яких хімічні подразнення перетворюються в нервові імпульси, що передаються нервовими волокнами у центральну нервову систему. Хімічним рецептором на язиці служить білок, склад і властивості якого вивчені.

Занурення язика у розчин зазвичай недостатньо, щоб викликати відчуття смаку. При цьому виникає відчуття дотику, іноді холоду. Сприйняття смаку відбувається краще при зіткненні язика зі стінками посудини, а притискання язика до піднебіння полегшує проникнення випробувального розчину, в пори смакових сосочків цибулин (рис. 2.3).

Загальновизнаної теорії смаку немає, так як механізм функціонування клітин органу смаку недостатньо вивчені. Існують гіпотези засновані на фізико-хімічних, хімічних і ферментативних передумовах. Встановлено деякі залежності між хімічною природою смакової речовини і відчуттям смаку, яке вона чинить. Але речовини різної будови можуть мати однаковий смак і

навпаки, речовини однакової хімічної природи мають різний смак. Солодкими відчуваються не тільки цукри, але багато амінокислот, сахарин. З рослинної сировини виділено білок туаматін, який має молекулярну масу 22 тис., складається з 207 амінокислот і у 8000 разів солодше сахарози.

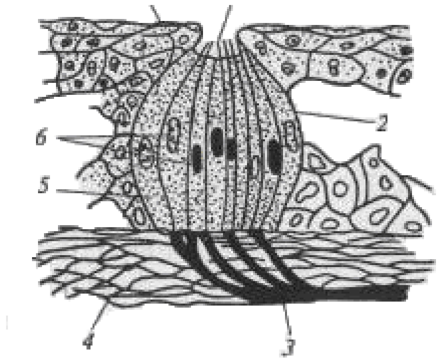


Рис. 2.3. Схематичне зображення смакової цибулини
1 – смакова пора; 2 – клітина органу відчуттів; 3 – нервові волокна; 4 – сполучна тканина; 5 – основні клітини; 6 – смакові клітини; 7 – багатошаровий епітелій

Відчуття смаку може змінюватись в залежності від масової частки речовини. Розчин кухонної солі нижче порогової концентрації сприймається солодким. Розчини хлориду калію зі збільшенням концентрації змінюють смак від солодкого, потім гіркого, гірко-солоного до відчуття складного смаку, в якому поєднуються солоний, гіркий і кислий. Речовини з інтенсивним солодким смаком (сахарин, аспартам, цикламат) використовуються як замінники цукру, мають гіркий смак за підвищеної масової частки.

Солоним смаком володіють кристалічні розчинні у воді солі, які дисоціюють з утворенням позитивних і негативних іонів. За винятком хлориду натрію, який має чисто солоний смак, всі інші солі викликають більш або менш змішані смакові відчуття. Якість солоного смаку в основному визначається аніоном, а смакові якості продуктів – катіоном. При концентрації хлориду натрію (моль/л) 0,009 розчин смаку не має, в межах 0,01-0,03 розчини мають солодкий смак різної інтенсивності, 0,04 і вище – солоний. При концентрації хлориду калію (моль/л) 0,009-0,02 розчини мають солодкий смак 0,03-0,04 –

гіркий, 0,05-0,1 – гіркий і солоний, а починаючи з 0,2 і вище солоний, гіркий і кислий. Йодид калію має гіркий смак, бромід калію – солоно-гіркий, хлорид кальцію – гіркий.

Інтенсивність органолептичного відчуття кухонної солі в рибі в межах 0,4-1 % нижче, ніж в розчині відповідної концентрації.

Кислий смак викликають неорганічні кислоти, а також органічні кислоти і їх солі. Смакова якість кислого залежить в основному від концентрації іонів водню. Для неорганічних кислот це твердження є справедливим, а для органічних кислот інтенсивність відчуття кислого смаку перевершує очікувану при відповідній концентрації іонів водню.

Типовими гіркими речовинами є алкалоїди хінін і кофеїн. Гіркий смак мають багато мінеральних солей більшості нітросполук, деякі амінокислоти, пептиди, фенольні компоненти диму і копченостей.

Порогові концентрації сполук у водних розчинах і продуктах не збігаються, і це треба враховувати у технологічних розробках. Одні речовини можуть маскувати або, навпаки, посилювати смакові відчуття інших компонентів їжі. Змішування основних смаків, а також зміна їх інтенсивності можуть викликати такі складні комплексні явища, як суперництво смаків, компенсація смаків, зникнення повторного смаку, контрастний смак та інші сенсорні відчуття.

2.1.3 Вплив факторів на смакові і нюхові відчуття

Адаптація є пристосовність органів смаку і нюху, яка полягає в зниженні їх чутливості, викликаної тривалим впливом стимулу (безперервним або періодичним) однакової якості і незмінної інтенсивності.

Коли стимул припиняє дію, то настає відновлення смакової і нюхової чутливості. У протилежність зору органи нюху і смаку схильні до швидкої адаптації. Адаптація до запахів у людей виражена чіткіше, ніж до смаків. Зокрема, людина зазвичай не відчуває запаху свого одягу, свого житла, власного тіла.

Г.А. Вукс наводить відомості про розвиток адаптації органу нюху до запахів, зокрема, зазначає час, необхідний для адаптації до запаху (табл. 2.1)

Таблиця 2.1

Тривалість часу, необхідного для адаптації до запаху деяких речовин

Речовина	Тривалість, хв
Йод	4
Часник	45 та більше
Камфора	2 та більше
Фенол	9 та більше
Кумарин	1-2
Гвоздична ефірна олія	4 та більше
Ялівцева ефірна олія	2-5
Лимонна ефірна олія	2,5-9,2
Одеколон	7-12

У деяких випадках за умови багаторазового впливу дуже слабких стимулів, що надходять послідовно один за іншим в значні проміжки часу, вразливість органу смаку або нюху може підвищитися і довго зберігатися. Таке явище називається сенсибілізацією.

Підвищення чутливості досягається за допомогою стимулів, інтенсивність яких дорівнює пороговій, а також за рахунок активності самого дегустатора. Інтервал між повторним впливом стимулу залежить від виду подразника і сенсорних здібностей дегустаторів. Наприклад, для слуху і зору цей інтервал може бути дорівнює 3 хв у одного дегустатора і 1,5 хв у іншого. Сенсибілізація характеризується стійкістю.

Г.А. Вукс зазначає, що експериментально викликана сенсибілізація нюху може утримуватися протягом 7-22 днів і потім відновлюватися після кількох тренувань. Щоб підвищити чутливість до певного стимулу в середньому на 60-70 %, треба протягом 30-35 хв. з інтервалом 1-2 хв відчувати його вплив на відповідний сенсорний аналізатор. Сенсибілізація по відношенню до одного запаху сприяє незначному збільшенню чутливості і до інших запахів.

Сенсибілізація до червоного кольору, як правило, знижує чутливість до зеленого, а в деяких випадках – і до жовтого кольору. Сенсибілізація до зеленого кольору призводить до погіршення чутливості до червоного, тобто поряд з вибірковістю спостерігається паралельна зміна порогів інших кольорів. Таке ж явище є типовим для смаку: сенсибілізація до одного з основних смаків впливає на інші основні смаки. Однак ці закономірності вивчені не повністю. Наприклад, установлено, що сенсибілізація до солодкого покращує чутливість до гіркого смаку. Сенсибілізація до солоного може у деяких дегустаторів знизити чутливість до солодкого, а у інших – підвищити її.

Відповідно до профілю дегустатора можна спостерігати підвищену чутливість до певних хімічних речовин. Відомі випадки, коли лаборант, який виконує хімічний аналіз масової частки кухонної солі в харчовому продукті, з часом міг сенсорно безпомилково визначити солоність продукту. Аналогічні випадки відомі в лікеро-горілчаному виробництві, коли дегустатор завдяки сенсибілізації аналізаторів смаку та нюху з високою точністю визначає вміст алкоголю в напоях. У парфумерній промисловості дегустатори можуть бути вибірково чутливі до певних запахів.

На смакові і нюхові відчуття впливає колір продуктів. Відзначено, що розчини червоного кольору сприймаються більш солодкими у порівнянні з безбарвним солодким розчином тієї ж концентрації. Жовтий і світло-зелений кольори збільшують суб'єктивну оцінку кислоти. Експерименти, проведені в Тартуському університеті, показали, що вгамування спраги досягається прохолодними напоями краще, якщо вони пофарбовані у світло-зелений колір. Часто виникають комплексні асоціації між кольором, смаком і запахом.

Наприклад, темно-зелений колір збільшує інтенсивність смаку і запаху, жовтий колір дає більш щільне відчуття запаху, а червоний і світло-зелений сприяють більш легкому сприйняттю запахів. Сині кольори різних відтінків викликають відчуття гіркого смаку і неприємних технічних відтінків в запаху. Г.А. Вукс склала семантичну карту, за допомогою якої можна описувати запах і

смак різних харчових продуктів. Зокрема, смак малинового варення описується термінами: теплий, важкий,м’який і ін.

Вразливість нюху і інших сенсорних сприймань змінюється під впливом зовнішніх умов. Особливо важливі ступінь очищення повітря, температура, відносна вологість повітря, освітленість приміщення; наприклад, в приміщенні без запаху (дезодорованому) вразливість нюху зростає на 25%. При підвищенні температури інтенсивність запаху зростає. Оптимальною вважається температура 37-38 °С. Подальше підвищення температури не викликає посилення інтенсивності запаху, а навпаки, знижує її. Коливання температури в одорометричній лабораторії викликають значні помилки в результатах. Висока відносна вологість повітря сприяє кращому сприйняттю запахів. Освітлення приміщень в основному впливає на загальний стан центральної нервової системи і побічно на нюх людини.

На смакові і нюхові відчуття дегустаторів впливають також інші фактори: наприклад, форма харчового продукту, стан голоду і ситості, асоціації, особисті мотиви і авторитети.

2.1.4 Індивідуальна сприйнятливість запахів і смаків

У деяких людей спостерігається відсутність нюху по відношенню до всіх пахучих речовин, до однієї речовини або до групи речовин. Це явище називається аносмія і виявлено щодо масляної кислоти, триметиламіну, синильної кислоти, спирту, скатолу і ряду інших речовин.

Аносмія частіше зустрічається у чоловіків (близько 20 %), рідше – у жінок (близько 5 %). Вважають, що вона передається у спадок нащадкам однієї статі. При аносмії зберігається нормальний нюх по відношенню до багатьох звичайних запахів. У більшості випадків людина не усвідомлює, що у неї частково відсутній нюх. Надзвичайно велике значення це явище має при виборі фахівців із сенсорного аналізу.

Втрата нюху може бути обумовлена травмами після хвороби, дорожньо-транспортними подіями або дією ліків. До зниження функції нюху часто

призводять хвороби носоглотки: хронічний нежить і хронічні запальні захворювання навколоносових пазух – гайморит, фронтит, сфеноїдит, риновірусні інфекції. Нюх може знижуватися через аденоїди, поліпи у носі, викривлення носової перегородки.

Існують різні способи для відновлення нюху – від фізіотерапевтичних до хірургічних.

Нерідкі випадки зниженої нюхової чутливості до всіх або окремих пахучих речовин. Це явище називається гіпосмія. Значно рідше трапляється надзвичайно висока нюхова чутливість людини до всіх пахучих речовин, до однієї речовини або до групи речовин. Таке явище називається гіперосмія.

Можливі й галюцинації нюху, які проявляються в тому, що людина відчуває запах, якого насправді немає. Цей різновид ураження нюху називається мимовільним нюхом або паросмія.

Відсутність смакової чутливості до всіх смакових речовин, або до однієї речовини, або до групи речовин називається агевзія. Приблизно 17% осіб не відчувають гіркий смак сполук, в основі хімічної структури яких є група – NH=C=S, більшістю людей вона відчувається як гіркий смак.

Знижена смакова чутливість до всіх смакових речовин називається гіпогевзією, а надзвичайно висока чутливість – гіпергевзією. Спотворену здатність відчувати смак, не властивий даній речовині або групі речовин, позначають терміном парагевзія.

Вчені вважають, що поведінку дегустатора можна передбачити, виходячи з типу статури. Відзначено, що дегустатори з тонкою і крихкою будовою тіла (лептосоміки) мають вдвічі більше смакових антипатій, ніж повні і приземкуваті (пікніки).

Результати досліджень, присвячених впливу статі, віку, pH слини на рівні смакової чутливості дегустатора, неоднозначні. Встановлено, що значення pH слини корелюють з сприйнятливістю дегустатора до гірких розчинів і до гіркоти харчових продуктів. Після дегустації кисла реакція слини, як правило, зменшується, зростає її лужність.

У деяких дослідженнях зіставлено рівні смакової чутливості із соціальним статусом і культурним рівнем випробовуваних дегустаторів. Так, в групах з низькими характеристиками статусу і культури спостерігалися високі пороги розпізнавання основних смаків. Найбільш тонкими щодо сприйняття смаку вважаються японці. Виявлено, що генетичні розлади смакового аналізатора частіше зустрічаються серед європейців і лише 6-10% таких розладів спостерігається у негрів Африки.

Індивідуальні відмінності порогів чутливості у людей істотні: для нюху 1000:1, для органу смаку 64:1. Невелика (точно не врахована) частина населення абсолютно позбавлена чутливості до смаку або запаху.

З віком чутливість до запахів знижується у логарифмічній послідовності. Це поширюється не тільки на нюх, але також на зір, слух, смакові і дотикові відчуття. Вважають, що людина втрачає до 50% гостроти зору і слуху до 13-15 років, здатність до сприйняття запахів до 22-29, дотиковий чутливості – до 60 років. Фактор віку не є визначальним. Залежно від природних даних, способу життя, харчування, звичок, характеру праці, тренованості сенсорних органів з віком у людини може підвищуватися чутливість нюху, смаку, дотику, значно рідше – слуху та зору.

Індивідуальна сприйнятливість запахів і смаків пов’язана з деякими специфічними поняттями.

Пам’ять і уявлення запаху – це здатність людини розпізнавати ті запахи, з якими раніше доводилося зустрічатися, тобто запам’ятовувати і розпізнавати відомий запах.

Маскуванням запахів називають випадки придушення одного запаху іншим. Якщо одночасно на орган нюху діють два-три запахи, може статися, що жоден з них не проявить своїх справжніх властивостей, а відчуття запаху буде невизначеним або взагалі не буде сприйматися.

Компенсація запахів і смаків. Компенсація характеризується посиленням, ослабленням або зникненням відчуття, викликаного основним смаком або запахом, і пов’язана з присутністю малих кількостей речовини іншого смаку

або запаху. Розрізняють позитивну і негативну компенсацію. У першому випадку основний смак або запах посилюється під впливом іншого смаку або запаху, у другому послаблюється основне відчуття.

Наприклад, фруктоза виявляється солодше в кислому середовищі, а глюкоза з підвищенням кислотності відчувається менш солодкою. Смакове сприйняття сумішей цукрів не представляє собою простого підсумовування інтенсивностей солодкого смаку компонентів. Зазвичай суміш цукрів є менш солодкою порівняно з розрахунковими даними за сумою складових.

При одночасному впливі двох різних смакових імпульсів може зникнути відчуття слабшого. Легко зникають солоний, кислий смаки.

При змішуванні запахів двох субстанцій, які хімічно не реагують між собою, може з явитися взаємне ослаблення цих запахів, тобто їх взаємна компенсація. Виявлено велику кількість пахучих субстанцій, запахи яких взаємно компенсуються.

Не допускається в харчових продуктах проводити придушення вад запахів і присмаків, які характеризують негативні ознаки якості (наприклад, при використанні несвіжої сировини, жирів з ознаками окиснення, компонентів, що порочать запахи і т.ін.).

Смакові модифікації. Як інгібітор солодкого смаку відома тропічна рослина Gymnema syivestre, яка росте у Південній Індії, на Цейлоні і в тропіках Західної Африки. Плоди іншого тропічної рослини Miracle fruit модифікують кислий смак. Наприклад, лимони набувають смак кисло-солодких апельсинів. Ефект смакової модифікації триває протягом 30-60 хв. Властивості плодів Miracle fruit використовують у виноробстві для пом’якшення кислого смаку вин, а також в хлібопеченні та кондитерській промисловості.

Вторинний або залишковий смак з’являється після випробування продукту, зберігається деякий час і відрізняється від характерного смаку. Вторинний смак зазвичай знижує споживчу цінність продукту. Поява довготривалого гіркого вторинного смаку є характерним підчас згіркнення жирів.

Смаковий контраст може служити джерелом помилок у сенсорних випробуваннях. Наприклад, звичайна вода, особливо дистильована, здається солодкуватою, якщо перед її випробуванням відчувається солоний смак. Кислий смак здається більш кислим і навіть неприємним, якщо йому передувало відчуття солодкого. Явище смакового контрасту може спотворити результати оцінок витриманих вин, якщо перед ними дегустувати солодші. З цієї ж причини не можна оцінювати малосольні продукти після міцно або середньосолених. Смаковий контраст необхідно враховувати при визначенні порядку подачі проб на дегустацію.

Смакові ілюзії. Л. Бартощук виявила, що після випробування артишоку чиста вода відчувається солодкою.

Поняття смакова гармонія характеризує бажаність відчуттів і пов'язане зі сполученням різних смаків. Добре гармоніюють солодкий і кислий, солоний і солодкий, складніше отримати гармонію гіркого і солодкого, майже неможливо поєднувати гіркий і солоний, а також гіркий і кислий смаки. Смакова гармонія розвивається при дозріванні вин, консервів. Знання технології, законів органолептики і досвід роботи з харчовими продуктами сприяють створенню смакової гармонії.

2.1.5. Дотичні та інші сенсорні відчуття

Дотик, або сприйняття шкірою механічних подразників, можна представити у вигляді дотику, тиску (натиску) і вібрації. За характером роздратування дотик – це нестійка деформація, тиск – статична, вібрація – пульсуюча деформація. У органолептиці найбільш важливим є відчуття дотику.

Дотикові, або тактильні (від лат. tactilus – дотиковий), відчуття дозволяють визначити консистенцію, структуру, температуру продукту, ступінь подрібнення та деякі інші фізичні властивості.

Чутливі рецептори, що реагують на дотик, глибокий дотик, температуру, рясно розміщені в ротовій порожнині (переважно на кінчику язика і яснах), на подушечках пальців, долонях. На поверхні шкіри і слизовій оболонці ротової

порожнини та носа розташовано близько 500 тис. рецепторів. Найбільш чутливі до тиску і дотику кінчик язика, губи і подушечки пальців. Дотиком за допомогою пальців контролюють ступінь помелу борошна, стан поверхні, пружність і в'янення свіжих фруктів і овочів, еластичність тканин м'яса і риби, якість тіста.

Рецептори ротової порожнини можуть відчувати температуру, біль. Вразливі відчутні рецептори дозволяють виявити в продукті сторонні включення, відхилення від нормального рівня таких показників, як щільність,ступінь подрібнення, соковитість, крихкість та ін.

Здатність до дотику залежить від зовнішніх чинників і індивідуальних особливостей дегустаторів. При мінусовій температурі дотикова сприйнятливість рецепторів знижується. З віком дотик людини зазвичай слабшає, але в меншій мірі в порівнянні з іншими органами почуттів.

Сприймають органи дотику розташовані на різній глибині шкіри людини, як видно на рис. 2.4.

За допомогою глибоко дотику можна оцінити площу і форму продуктів, еластичність тканин м'ясних і рибних продуктів і ряд інших показників. Найбільш щільно рецептори дотику розташовані на долонях, причому встановлено, що рівень сприйняття дотику для обох рук різний: він значно вище для лівої руки.

Крім показника порогу дотику чутливість до дотику оцінюється також величиною «порогу відстані», тобто мінімальною відстанню між двома предметами, які одночасно торкаються до шкіри, при якому з'являється відчуття, що до шкіри в даний момент торкаються саме два предмета.

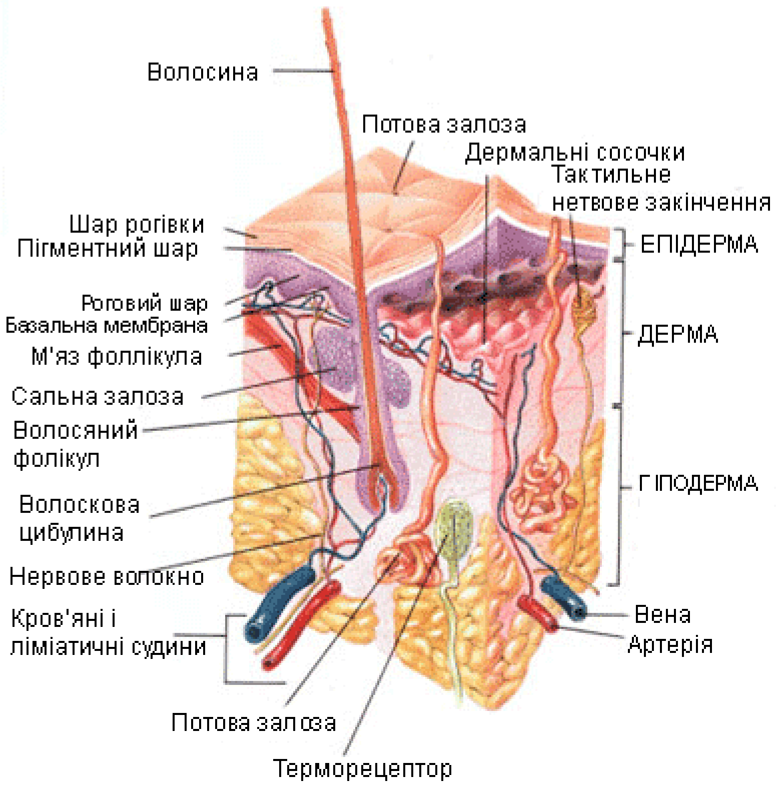


Рис. 2.4. Розріз шкіри людини

Дослідженнями встановлено, що кінчики пальців сприймають тиск величиною 0,028-0,17 г/мм^2.

При сприйнятті відчуття дотику спостерігаються явища адаптації, втоми, індукції органу дотику. Наприклад, якщо тривалий час натискати на поверхню шкіри, то людина перестає відчувати тиск, тобто настає адаптація сенсорного аналізатора.

Якщо стимул впливає на орган почуттів безперервно, то з’являється «втома» рецептора. При цьому сигнал не потрапляє у головний мозок.

2.2 Тестування дегустаторів за сенсорними здібностями

Під час відбору дегустаторів тестують здатність їх розрізняти колір, нюхову та смакову чутливість, здатність до відтворювання результатів. Особливу увагу приділяють дослідженням нюхової та смакової чутливості. Незважаючи на однакові загальні підходи до тестування основних сенсорних аналізаторів дегустаторів (відносно оцінюваних показників, використаних

смакових речовин і методів випробування) стандарти різних країн спираються на різні методики, в яких, наприклад, використовують тестові розчини різної концентрації.

Для кількісної характеристики сенсорних здібностей дегустаторів застосовують такі поняття:

– поріг виявлення – мінімальна величина стимулу, що викликає відчуття;

– поріг розпізнавання (ідентифікація) – мінімальна величина стимулу, що дозволяє якісно описати (ідентифікувати) характер відчуття;

– диференційний поріг – мінімальна зміна кількості ідентифікованого стимулу, що викликає зміну інтенсивності його відчуття;

– індивідуальна відтворюваність оцінок – здатність отримання одним і тим же суб'єктом ідентичних результатів при повторному аналізі одного і того ж продукту, що проводиться в однакових умовах, але в різний час;

– сенсорна пам'ять – здатність запам'ятовування і розпізнавання різних імпульсів і сенсорних вражень;

– сенсорний мінімум – мінімальна чутливість і здатність органів чуття сприймати враження. Ця умова особливо важлива для дослідницьких і контрольних цілей.

2.2.1. Тестування смакової чутливості

В Україні тестування смакової чутливості дегустаторів здійснюється відповідно до національного стандарту ДСТУ ISO 3972:2004, який є тотожним перекладом ISO 3972:1991 Sensory analysis – Methodology – Method of investigating sensitivity of taste (Сенсорне дослідження. Метод дослідження чуттєвості смаку). Зараз актуальним є ISO 3972:2011.

Цей стандарт описує серію об’єктивних методів для ознайомлення експертів (дегустаторів) з сенсорним дослідженням.

Описані методи випробування можна використовувати:

– для навчання експертів розпізнавати смаки і встановлювати розходження між ними;

– для ознайомлення експертів з поняттям порогів і навчання їх окремо розпізнавати види порогів;

– для ознайомлення експертів з їх власною чуттєвістю смаку;

– для навчання керівників випробування виконувати попередню класифікацію експертів.

Ці методи можна використовувати як періодичний засіб контролювання чутливості смаку експертів, які вже є членами комісії і виконують сенсорні дослідження.

Методика визначення смакової чутливості реалізується у два етапи. Спочатку визначається здатність дегустаторів розпізнавати основні види смаку, тобто ідентифікувати смаки. Для цього кожному експерту у відомому порядку подають еталонні речовини, що відповідають певним смаковим відчуттям, у вигляді водних розчинів певної концентрації. Після кожного куштування експертами проводять ідентифікацію смаку й реєстрацію оцінок.

Стандарт рекомендує такі еталонні речовини, що відповідають основним категоріям смаку (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Вимоги до стандартних розчинів

Смак	Рекомендована речовина	Концентрація
Кислий	Кристалізована лимонна кислота (моногідрат) M_r=210,14	1,20
Гіркий	Кристалізований кофеїн (моногідрат) M_r=212,12	0,54
Солоний	Безводний хлорид натрію M_r=58,46	4,00
Солодкий	Сахароза M_r=342,3	24,00
Umami (пряний)	Мононатрієвий глютомат $C_5H_8NNaO_4 \cdot H_2OM_r$=187,13	2,00
Металевий	Сульфатгептагідрат заліза (II) $FeSO_4 \cdot 7H_2OM_r$=287,9	0,016

Примітка: 2 дм^3 стандартного розчину достатньо майже для 20 експертів. Використані продукти повинні бути без домішок, які можуть призвести до

перекручування смаків. Розчин сахарози нестабільний і повинен використовуватись у день готування. «Металевий» смак відділений від інших смаків, оскільки одночасно визначається нюхом.

Стандартний розчин повинен бути свіжо приготованим з використанням нейтральної або злегка підкисленої води, щоб уникнути появи жовтого забарвлення внаслідок окиснювання. Однак, якщо жовте забарвлення все-таки з'явиться, такий розчин потрібно помістити в запечатані непрозорі посудини або зберігати їх за монохроматичного освітлення.

Смак «металевий» може бути обумовлений станом зубів, оскільки деякі зубні протези призводять до електролітичного ефекту.

Друга частина випробувань пов'язана із визначенням порогу розпізнавання смакових речовин. Для цього визначається мінімальна концентрація речовини, за якої випробувач здатен правильно назвати основний смак. В цій частині випробування визначають різницю смаку для серії розведень модельних розчинів, представлених у порядку зростання концентрацій. В даному випадку смакову чутливість визначено як здатність виявити деяку різницю в інтенсивності смаку розчинів, які порівнюються. Для проведення цієї частини випробувань рекомендується серія розведень різних концентрацій еталонних речовин (табл.2.3).

Таблиця 2.3

Серія відповідних розведень для кожного смаку

Код розве-дення	Кислий		Гіркий		Солоний		Солодкий		Umami (пряний)		Металевий		
	V $см^3$	P $г/дм^3$	V $см^3$	P $г/дм^3$	V $см^3$	P $г/дм^3$	V $см^3$	P $г/дм^3$	V $см^3$	P $г/дм^3$	V $см^3$	P $г/дм^3$	P $мг/дм^3$
D1	500	0,60	500	0,27	500	2,00	500	12,00	500	1,00	500	0,008	8,0
D2	400	0,48	400	0,22	350	1,40	300	7,20	350	0,70	350	0,0056	5,6
D3	320	0,38	320	0,17	245	0,98	180	4,32	245	0,49	245	0,0039	3,9
D4	256	0,31	256	0,14	172	0,69	108	2,59	172	0,34	172	0,0027	2,7
D5	205	0,25	205	0,11	120	0,48	65	1,56	120	0,24	120	0,0019	1,9
D6	164	0,20	164	0,09	84	0,34	39	0,94	84	0,17	84	0,0013	1,3
D7	131	0,16	131	0,07	59	0,24	23	0,55	59	0,12	59	0,0009	0,9
D8	105	0,13	105	0,06	41	0,16	14	0,34	41	0,08	41	0,0007	0,7
Гео-метри-чне відно-шення R	R=0,8		R=0,8		R=0,7		R=0,6		R=0,7		R=0,7		

Примітка: V – кількість стандартного розчину, $см^3$, використаного для одержання 1 $дм^3$ кінцевого розчину; P – концентрація розведення, $г/дм^3$; P_1 – концентрація розведення, $мг/дм^3$.

Для виконання досліджувань з ідентифікації смаків слід вибрати розчин, зазначений у табл. 2.4, що відповідає суміші однакових частин кодів розведень D2 і D3 (табл. 2.3) для кожного смаку.

Таблиця 2.4

Досліджувані розчини для ідентифікації смаків

Рекомендована речовина	Концентрація, $г/дм^3$
Лимонна кислота	0,43
Кофеїн	0,195
Хлорид натрію	1,19
Сахароза	5,76
Мононатрієвий глютамат	0,595
Сульфатгептагідрат заліза (II)	0,00475

Примітка: Практичними дослідами було доведено, що рекомендовані речовини у всіх наведених концентраціях виявлялися й розпізнавалися 50 % експертів-початківців.

Під час виконання випробувань слід додержуватись наступних умов досліджування:

– досліджування треба виконувати в приміщенні, що задовольняє вимогам стандарту ДСТУ ISO 8589:2013 Дослідження сенсорне. Загальні настанови щодо проектування приміщень для випробувань;

– під час виконання досліджувань експерти повинні дотримуватись загальних правил, наведених в ДСТУ ISO 6658:2005 Дослідження сенсорне. Методологія. Загальні настанови.

2.2.2. Тестування кольоровиорозрізнювальної чутливості

Метод визначення кольоровиорозрізнювальної чутливості полягає у випробуванні здатності дегустатора правильно ідентифікувати колір і

ранжувати колірні розчини за інтенсивністю забарвлення в порядку їх збільшення.

Для приготування колірних розчинів рекомендується використовувати азорубін (червоний колір), хрізоін S (дає розчин жовтого кольору) і зелений барвник. Спочатку готують основні розчини. Наважку початкової речовини масою 0,2 г переносять у мірну колбу об'ємом 100 $см^3$ і доводять дистильованою водою до мітки. Основні розчини можна зберігати у темряві в закритих скляних посудинах не більше 3 міс. Контрольні розчини готують з основних розчинів. Для цього необхідну кількість основного розчину за допомогою піпетки переносять в мірну колбу об'ємом 100 $см^3$ і доводять дистильованою водою до мітки. Контрольні розчини можна зберігати в темряві в закритих скляних посудинах не більше 5-ти діб. Для проведення випробувань у 30-ть безбарвних скляних пробірок об'ємом 20-30 $см^3$ або у інші ємності (по 10 для кожного кольору), які мають однакову товщину скла, внутрішній діаметр і місткість, наливають контрольні розчини. Пробірки (ємності) кодують, розміщують довільно у штативах з білою задньою стінкою і ставлять на кожне робоче місце. Випробувачу пропонують згрупувати представлені для кожного кольору в порядку збільшення інтенсивності кольору за умови природного освітлення. Коди зразків записують в анкету: під номером 1 – зразок з менш інтенсивним забарвленням, під номером 2 – наступний за ним і т. д. Осіб, які допускають помилки під час повторного випробування, не включають до складу дегустаційної комісії.

2.2.3 Тестування нюхальної чутливості

Визначення нюхальної чутливості здійснюється згідно вимог ISO 5496:2006Sensoryanalysis – Initiation and Training of assessors in the detection and recognition of odours (Органолептичний аналіз – Методологія – Навчання випробувачів і уведення у виявлення і розпізнавання запахів).

У названому Міжнародному стандарті розглядається декілька різновидів методів визначення нюхальної чутливості, а також досліджується здатність випробувача ідентифікувати і асоціювати запропоновані ароматичні речовини із запахами харчових продуктів, а також, крім того, вміння визначати найменування хімічних речовин, які аналізуються.

У процесі навчання набірароматів повинен складатись з ароматичних речовин, які представляють різноманітні групи запахів (наприклад, терпеновий, квітковий), а також речовин, які використовують для виявлення відсутності аносмії у випробувачів. Крім того, рекомендується включати запахи, які свідчать про певні дефекти (наприклад, затхлий запах, запах миючих речовин і т. ін.).

Нюхальна оцінка може бути виконана прямими або ретроназальними методами. На сьогодні існує три прямих методи розпізнавання запахів: оцінка запахів у колбах; оцінка запахів за допомогою пахучих полосок; оцінка запахів у капсулах. Крім цього, є два ретроназальних (або фарингоназальних) метода розпізнавання запахів: оцінка запахів у газоподібній фазі та оцінка запахів шляхом ковтання водних розчинів.

В табл. 2.5-2.6 представлено рекомендації щодо приготування розведень ароматичних речовин, а також наводиться приблизний список ароматів (із зазначенням назви хімічної речовини, її емпіричної формули і відповідний цій речовині дескриптор запаху або його асоціація), які можуть бути використаними для визначення нюхальної чутливості.

Таблиця 2.5

Приготування розведень

Номер розведення	Приготування розведень	Концентрація, г/дм^3
1	0,1 г робочого розчину (РР) розчиняють в 1л води	10^{-5}
2	0,5 г робочого розчину (РР) розчиняють в 1л води	$5*10^{-5}$
3	1,0 г робочого розчину (РР) розчиняють в 1л води	10^{-4}
4	5,0 г робочого розчину (РР) розчиняють в 1л води	$5*10^{-4}$
5	10,0 г робочого розчину (РР) розчиняють в 1л води	10^{-3}
6	50,0 г робочого розчину (РР) розчиняють в 1л води	$5*10^{-3}$
7*	1,0 г модельного розчину (МР) розчиняють в 1л води	10^{-2}
8*	5,0 г модельного розчину (МР) розчиняють в 1л води	$5*10^{-2}$

*Необхідно одразу розбавити модельний розчин для отримання концентрації етанола менш 2 % в кінцевому розчині.

Таблиця 2.6

Приклади ароматичних речовин, які використовують для навчання з визначення і розпізнавання запахів

№ п/п	Хімічна назва або абревіатура	Молекулярна формула	Дескриптор запаху або асоціація	Використані номера розведення з таблиці 2.5			
				Прямий метод		Ретроназальний метод	
				Колби	Пахучі полоски	Газоподібна фаза	Глотання
1	d-лимонен	$C_{10}H_{16}$	Лимон, апельсинова цедра	6	МР	7	5
2	Цитраль	$C_{10}H_{16}O$	Свіжість, лимон	5	МР	6	4
3	Гераніол	$C_{10}H_{18}O$	Роза	5	МР	7	5
4	цис-3-Гексанол-1	$C_6H_{13}O$	Подрібнена спаржа, зелений горошок	6	МР	7	5
5	Бензальдегід	C_7H_6O	Гіркий мигдаль	6	МР	7	5
6	Масляна кислота	$C_4H_8O_2$	Згіркле масло,сирний,кисле молоко	5	МР	6	4
7	Етилбутаноат	$C_6H_{12}O_2$	Банан, полуниця	4	МР	5	3
8	Бензілацетат	$C_9H_{10}O_2$	Квітковий, конвалія, жасмин, бузок	5	МР	8	6
9	у-Ундекалактон	$C_{11}H_{20}O_2$	Фруктовий, персик	6	МР	7	5
10	2-Фенілетанол	$C_8H_{10}O$	Миючий засіб з квітковою від душкою, роза	8	МР	8	7
11	Метілантранілат	$C_8H_9NO_2$	Квіти апельсину	4	МР	5	3
12	Етілфенілацетат	$C_{10}H_{12}O_2$	Абрикос, мед	4	МР	5	3
13	Анетол	$C_{10}H_{12}O$	Анісовий, анісова настоянка	3	МР	4	2
14	Коричний альдегід	C_9H_8O	Кориця	6	МР	7	5
15	Ванілін	$C_8H_8O_3$	Ванільний	5	МР	8	4
16	I-Ментол	$C_{10}H_{20}O$	М’ятний*	6	МР	6	6
17	Терпініл ацетат	$C_{12}H_{20}O_2$	Гострий, хвойний	4	МР	5	3
18	Тимол	$C_{10}H_{14}O$	Гострий, свіжий кмин, спаржа	4	МР	5	3
19	β-Каріофіллен	$C_{15}H_{24}$	Морква, деревний	6	МР	7	5
20	α-Санталол	$C_{15}H_{24}O$	Деревний, сандалове дерево	4	МР	5	3
21	Евгенол	$C_{10}H_{12}O_2$	Гвоздика	4	МР	5	3
22	1-Октанол-3	$C_8H_{16}O$	Гриби	4	МР	5	3
23	2-Метил-ізобаріол	$C_{11}H_{20}O$	Запліснілий	4	МР	5	3
24	Метіональ	C_4H_8OS	Картопляне пюре, смажене м’ясо	5	МР	6	4

*Дає також відчуття холоду.

Примітки: Необхідно використати максимально чисті реактиви, так як домішки можуть змінювати природу і інтенсивність запахів. Використані дегустаційними комісіями з непідготовлених випробувачів концентрації вибирають після практичних тестів зо всіма речовинами, приведеними у таблиці. Обрані концентрації відповідають порогу розпізнання 70 % випробувачів.

Результати дослідження представляють у вигляді анкети, в якій випробувач реєструє свої відчуття. Слід відмітити, що практична робота дегустатора не потребує вміння називати речовини за їхніми хімічними назвами, тим паче, що багато різних хімічних речовин можуть пахнути однаково. Особливу увагу слід приділяти тому, щоб дегустатор навчився володіти відповідною термінологією, яку зазвичай використовують для опису відчуттів, які сприймаються, а також правильно оцінювати запропоновані запахи із запахами харчових продуктів.

Дослідження нюхальної чутливості випробувачів рекомендується проводити у три етапи: 1 – ідентифікація запахів; 2 – визначення інтенсивності запахів; 3 – дослідження сенсорної пам'яті.

Дегустаційна діяльність передбачає наявність у випробувачів доброї довгочасної і короткочасної сенсорної пам'яті. Крім того, випробувач повинен володіти критеріями відбору характеристик, які потрібно запам'ятати, на основі яких створюється банк пам'яті, знати вимоги стандартів якості для певного асортимента продуктів, зберігати у пам'яті їх індивідуальне осмислення, також потребується готовність пам'яті до відтворення цієї інформації у потрібний момент.

На першому етапі тестування випробувач представляють сет від 4 до 8 ідентифікованих зразків ароматичних речовин для запам'ятовування. Випробувачам пропонують понюхати всі зразки, запам'ятати їх і закріпити асоціацію з назвами, які зазначені на етикетці. Далі зразки забирають, випробувачам надають час для усвідомлення і засвоєння одержаної інформації,

а також для відпочинку. На другому етапі випробувачам надають від 4 до 6 «сліпих» закодованих зразків. Задача випробувача згадати представлені раніше зразки і на підставі попередньої інформації ідентифікувати «сліпі» зразки. Результати тестування заносять до спеціальних анкет. Після обробки результатів тестування підраховують кількість правильних відповідей по відношенню до загального числа зразків.

Кандидати до відібраних випробувачів повинні правильно визначити мінімум 80 % зразків, кандидати до експертів-випробувачів, а також спеціалізованих експертів повинні безпомилково визначити всі зразки. Кандидати, які правильно визначили 70 і менше процентів зразків, вважаються такими, що не виконали тестування.

2.2.4 Тестування тактильної чутливості

Поряд з вимірюванням смакової, кольороворозрізнювальної та нюхальної сприйнятливості в деяких методиках пропонується випробувати здатність сприйняття консистенції. Для цього використовують, наприклад, плавлені сири, проби яких розташовують у порядку збільшення твердості. Чутливість до консистенції можна також контролювати за допомогою реєстрації жувальних рухів інструментальними методами.

2.2.5 Тестування інтелектуально-професійної компетентності

Вирішення задач сприйняття і розпізнавання сенсорних характеристик, побудови цілісного уявлення про якість продукту висувають цілий ряд вимог до інтелектуальних навичок і вмінь випробувача, особливо під час роботи з описовими методами сенсорного аналізу. Однією з головних, з цієї точки зору, є вміння відтворювати якісно і кількісно свої відчуття. Для випробувача необхідно вміння чіткої та виразної вербалізації сенсорних відчуттів та їх опису доступною та зрозумілою мовою. Дегустатор повинен мати певний словарний запас із специфічних слів та виразів для опису відчуттів, що виникли, а також навички роботи з категоріями і шкалами.

При аналізі якості продовольчих товарів важливим є здатність дегустаторів описувати свої відчуття. Метод випробування інтелектуально-професійної компетентності дегустаторів полягає в тому, що дослідникам пропонують ряд речовин, наприклад бензальдегід, ацетофенон, бензілацетат, камфору, ментол, гвоздичну олію, анісове насіння, ваніль або ванілін, ліналоол, фенілоцтову, масляну і оцтову кислоти, гексанол, метилфіонен і набір продуктів, наприклад сир, м’ясо, моркву, м’які плоди, сухе печиво, плодовий сік з м’якоттю, селеру, інжир, сироп, вершки, рибу. Далі їм пропонується описати запах речовини першої групи, консистенцію продуктів. За результатами опису присуджується певна кількість балів: 5 – за хороший опис, 4 – якщо опис або ідентифікація з’явилися результатом обговорення, 3 або 2 – за характеристику продукту, описану загальними словами, 1 – за спробу опису. Дегустатори повинні набрати не менше 65% максимального числа балів.

Багато осіб, які мають психофізичні можливості для виконання органолептичного аналізу, не володіють здатністю до словесних описів своїх відчуттів. Тому випробування інтелектуальних здатностей до описового аналізу є характеристикою професійної компетентності дегустаторів.

На сьогодні існує декілька методик, які дозволяють оцінити обсяг словникового запасу і вміння кількісного виразу власних відчуттів. Нажаль, подібні методики не можуть бути стандартизовані з метою професійного відбору, тому що, наприклад, оцінка словникового запасу є досить ситуативною. Однак їх можна рекомендувати як допоміжні процедури для відбору випробувачів для участі у описових методах аналізу.

Контрольні питання

1. Що таке хроматичні і ахроматичні кольори?

2. Розкрийте тлумачення понять «колірний тон», «насиченість», «яскравість», які характеризують сприйняття кольору.

3. Від яких суб`єктивних факторів залежить сприйняття кольору?

4. Як фізіологічно здійснюється процес сприйняття кольорів?

5. Як залежить колірний зір від освітленості?

6. Яким вимогам повинна відповідати організація дегустаційного аналізу для точного опису візуальних відчуттів?

7. Наведіть приклади варіантів систематики кольорів.

8. За допомогою якого органу здійснюється відчуття нюху?

9. Як впливають запахи на нервову систему людини і як це використовують для управляння працездатності робітників?

10. В чому полягають найбільш поширені гіпотези теоретичного тлумачення механізму сприйняття запахів?

11. Наведіть системи класифікації запахів, які створені Крокером і Амуром?

12. Назвіть чотири основних видів смаку та відповідні смакові стимули.

13. Що розуміють під терміном «смаковий стимул»?

14. Що означають термін «итамі»?

15. Чим пояснюється різна швидкість смакових відчуттів?

16. Як фізіологічно здійснюється процес відчуття смаку?

17. Як залежить відчуття смаку від концентрації смакового стимулу?

18. Що таке адаптація смакових і нюхових відчуттів?

19. Яке явище стосовно смакових і нюхових відчуттів називають сенсибілізацією?

20. Як впливає колір продуктів на його смакові і нюхові відчуття?

21. Як змінюється сприйняття смаку та запаху від зовнішніх умов?

22. Яке явище називають аносмією?

23. Що таке «гіпосмія», «гіперосмія» та «паросмія»?

24. Розкрийте сутність понять відносно смакової чутливості (агевзія, гіпогевзія, гіпергевзія, парагевзія).

25. Розкрийте сутність понять «пам`ять і уявлення запаху», «маскування запахів», «компенсація запахів і смаків», «смакові модифікації», «смаковий контраст», які мають відношення до індивідуальної сприйнятливості запахів та смаків.

26. Які фізичні властивості продукту можна визначити за допомогою тактильних відчуттів?

27. Де у людини розміщені чутливі рецептори, що реагують на дотик, глибокий дотик, температуру продукту?

28. Розкрийте сутність явищ адаптації і втоми органів дотику.

29. Для яких цілей використовують методи тестування смакової чутливості?

30. З яких етапів складається методика визначення смакової чутливості?

31. Які еталонні речовини використовують для створення основних категорій смаку?

32. Які поняття використовують для кількісної характеристики сенсорних здібностей дегустаторів?

33. В чому полягає сутність методу визначення кольоровурозрізнювальної чутливості?

34. Які речовини використовують для приготування основних колірних розчинів?

35. Наведіть приклади ароматичних речовин, які використовують для тестування нюхальної чутливості.

36. З яких етапів складається дослідження нюхальної чутливості випробувачів?

3ОРГАНІЗАЦІЯ СУЧАСНОГО СЕНСОРНОГО АНАЛІЗУ

3.1 Класифікація та загальна характеристика методів органолептичного аналізу

Всі методи органолептичного аналізу відповідно до загальноприйнятої міжнародної класифікації поділяють на аналітичні та споживчі.

На рис. 3.1 представлено міжнародну класифікацію методів органолептичного аналізу.

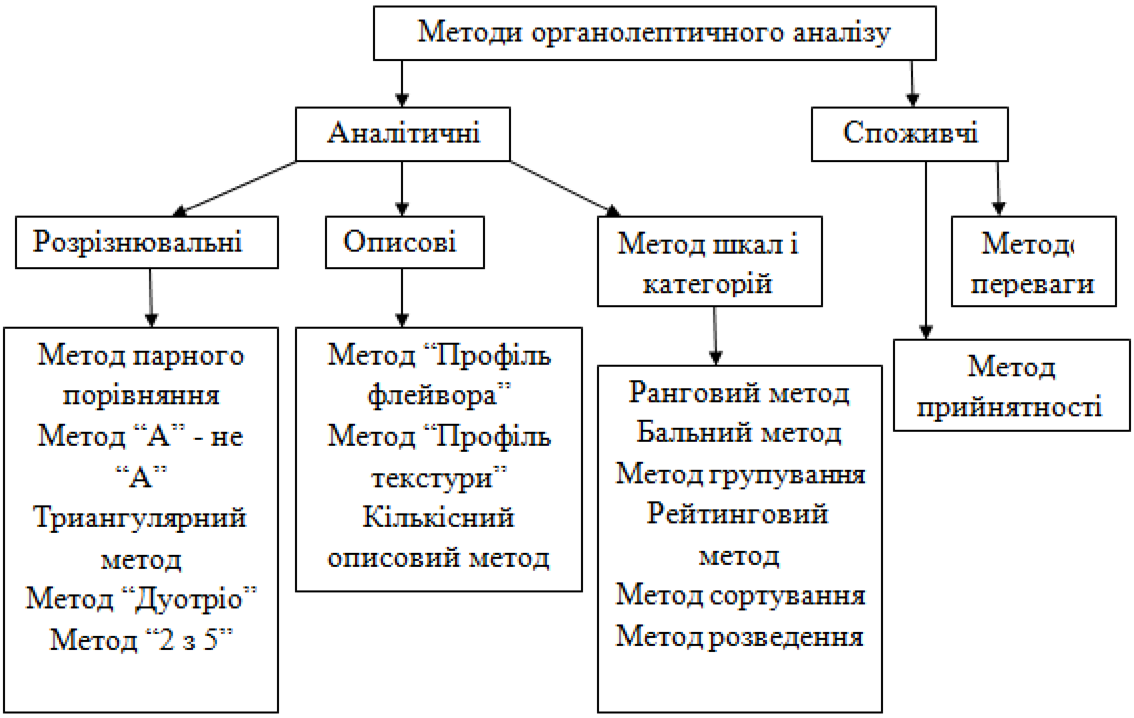


Рис. 3.1. Міжнародна класифікація методів органолептичного аналізу

До аналітичних відносять три групи методів: розпізнавальні, описові і методи шкал і категорій. Члени дегустаційних комісій, які здійснюють органолептичну оцінку харчових продуктів цими методами, повинні мати хорошу сенсорну чутливість до смаків, запахів, текстур; вони повинні бути правильно відібрані та навчені. Одержані результати оцінок, як правило, достатньо надійні, кількість помилок незначна. До споживчих відносять методи, під час використання яких органолептичну оцінку здійснюють покупці

або споживачі харчових продуктів, які добре обізнані з їх сенсорними характеристиками та особливостями і зазвичай відбиваються у вигляді симпатій та антипатій.

3.2 Методи споживчої оцінки

Споживча оцінка проста, доступна і переслідує часто одну мету: визначити, подобається чи не подобається продукт. Оціночна комісія повинна складатися не менше ніж з 20 осіб, краще 30-40.

Методи споживчої оцінки ставлять за мету перевірити реакцію споживачів в зв'язку зі зміною рецептури і технологічних режимів. Одночасно з новим продуктом необхідно оцінити існуючий продукт, приготований традиційним способом. Оскільки споживачі дуже різні, рекомендується дотримуватись таких умов.

Для споживчої оцінки залучити широке коло споживачів, переважно того регіону, де продукт буде реалізуватися. При цьому слід орієнтуватися на думку такої категорії осіб, для якої цей продукт призначений. Наприклад, до оцінки якості продуктів для дитячого харчування залучити дітей відповідного віку та їхніх батьків. Для оцінки нових дієтичних продуктів запрошувати людей, які дотримуються спеціальної дієти. Кондитерські вироби, що містять замінники сахарози, краще оцінять особи, які страждають на діабет. Хліб без клейковини може бути високо оцінений людьми, що дотримуються відповідної дієти. Однак він буде визнаний неприйнятним тими, для кого він не призначений.

Результати споживчої оцінки будуть більш достовірними, якщо до дегустації продуктів однієї товарної групи залучити постійний колектив оцінювачів, які попередньо пройшли ознайомлення з правилами проведення дегустацій і застосованими методами. Підготовка групи має більш важливе значення, ніж застосований метод і тип шкали.

Досвід фахівців підприємств, що випускають харчову продукцію, також має велике значення при оцінці якості виробів нового асортименту. Тому не виключено їх участь, але формування колективів оцінювачів має проводитися

окремо: або з споживачів неспеціалістів, або з фахівців, які мають досвід сенсорного тестування одного продукту. Дегустатори-фахівці можуть користуватися більш складними шкалами і здатні дати цінну інформацію, яка дозволить прийняти рішення щодо нового асортименту продуктів.

Досвід показав, що порядок подання зразків впливає на результати оцінки. Перший продукт може значно змінити оцінку продукту, представленого наступним за ним. При споживчому випробуванні порядок подання зразків повинен забезпечувати рівну можливість вибору будь-якого з тестових зразків. При аналізі даних, отриманих при таких випробуваннях, слід враховувати середній кількісний показник зразка, представленого першим, в порівнянні з кількісним показником зразка, представленого другим.

Розмір проби також відноситься до вирішальних факторів. Часто при оцінці смаку продукту людям дають “трохи спробувати”, однак такої кількості може виявитися недостатньо для отримання істинного враження. Перше враження, яке складається про продукт після одного або двох ковтків, кусання або ложок, може значно відрізнятися від кінцевої оцінки, яка створюється після споживання повної порції. Це справедливо по відношенню до багатьох продуктів, особливо пікантних, з добавками прянощів і приправ.

При проведенні споживчої оцінки дегустатори можуть користуватися найпростішим методом одиночного досвіду, прирівнюючи оцінюваний зразок по пам’яті, або застосувати більш досконалий метод оцінки по контрольному зразку, заснований на порівнянні харчового або смакового продукту з контрольним зразком.

Більш часто в споживчій оцінці застосовується система переваг і прийнятності з використанням шкали бажаності, що дозволяє виділити не тільки кращу пробу, але і ступінь її бажаності в залежності від будь-якого фактора: зміни рецептури, умов і термінів зберігання, технологічного режиму і т.д. Відсоток небажаності розраховується як відношення небажаних оцінок по кожному зразку до загальної кількості оцінок. У табл. 3.1 показаний приклад зведеного дегустаційного листа для зразків оцінених комісією з 20 осіб.

Таблиця 3.1

Зведений дегустаційний лист по результатам споживчої оцінки методом прийнятності з використанням шкали бажаності

Рівень бажаності	Кількість оцінок за зразками продуктів			
	А	Б	В	Г
Дуже бажаний	0	0	2	4
Вельми бажаний	0	2	6	6
Помірно бажаний	1	4	5	6
Малобажаний	3	4	3	3
Нейтральний	4	5	2	1
Злегка небажаний	5	3	1	0
Помірно небажаний	3	2	1	0
Вельми небажаний	3	0	0	0
Дуже небажаний	1	0	0	0
Всього оцінок	20	20	20	20
Кількість небажаних оцінок	12	5	2	0
Відсоток небажаності	60	25	10	0

Метод переваги заснований на визначенні ступеня переваги однієї або декількох проб, обраних з ряду представлених для оцінки, за допомогою гедонічних шкал (від грец. hedon – насолода). Гедонічна шкала відображає ступінь прийнятності та переваги в межах «подобається – не подобається».

Група дегустаторів-споживачів отримує роз'яснення організатора про те, як проводити оцінку. Будь-який вплив на групу може призвести до спотворення результатів.

При розробці методів переваги велика увага приділяється максимальному спрощенню запитальників, пропонованих дегустаторам. Найкращі результати отримані в тих випадках, коли споживачам пропонують прості гедонічні шкали, в яких потрібно зробити відповідні позначки в залежності від їх думок щодо оцінюваних зразків. Існують різні типи шкал. Найпростіші з них – словесна Гедонічна шкала і Гедонічна шкала осіб.

Словесна Гедонічна шкала має дев'ять рівнів бажаності. Відповідь полягає в тому, щоб поставити хрестик проти слова, відповідного за шкалою

враження, залишеному продуктом. Поряд з оцінкою ступеня бажаності продукту можна провести статистичну обробку даних шляхом аналізу розбіжностей. При цьому найвищому рівню бажаності присвоюється 9 балів, а відповідно «дуже небажаний» – 1 бал.

На рис. 3.1 показані гедонічні шкали осіб за даними К. Помпеї. Нижня шкала призначена спеціально для отримання відповідей від дітей старше п’яти років. Гедонічні шкали осіб мають перевагу в тому, що вони дозволяють уникнути непорозумінь в розумінні термінів злегка, помірно, середньо, дуже, сильно, надзвичайно, які мають вживатися у словесній гедонічній шкалі. Відповідь полягає в тому, щоб указати, яке зображення на рисунку краще відповідає думці дегустатора щодо якості продукту. Для статичної обробки результатів можна проводити аналіз відмінностей, присвоївши відповідям (рисункам) відповідні бали.

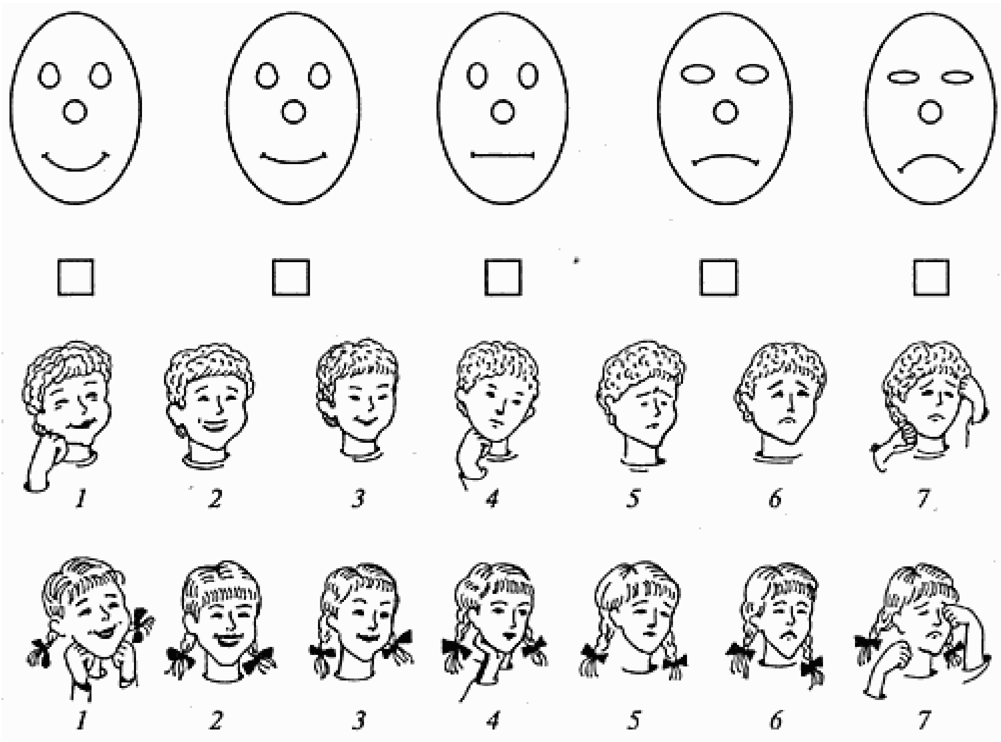


Рис. 3.2. Гедонічні шкали облич для дорослих дегустаторів (верхній ряд) і дітей (за даними К. Помпеї)

Однією із закордонних розробок є шкала з дев’яти рівнів, розташованих між двома межами: «я буду вживати (або споживати, або купувати) цей

продукт, коли тільки зможу» і «я буду вживати (або споживати, або купувати) цей продукт тільки, якщо мене змусять це зробити». Шкала призначена для отримання від споживачів відповіді на питання, чи будуть вони споживати даний продукт.

Споживча бажаність є важливим критерієм оцінки якості, проте ставлення споживача до продукту залежить від багатьох факторів, як суб'єктивних (звичка, упередження і т.д.), так і об'єктивних (економічних, реклама).

3.3 Аналітичні методи органолептичного аналізу

3.3.1 Загальна характеристика

Аналітичні методи органолептичного аналізу засновані на якісній та кількісній оцінці показників якості і дозволяють встановити кореляцію між окремими ознаками. Аналітичні методи поділяють на розпізнавальні, описові та методи шкал і категорій.

Розпізнавальні методи застосовують, коли потрібно з'ясувати, чи існує різниця між оцінюваними продуктами. Деякі методи з цієї групи дозволяють також кількісно оцінити наявну різницю. Розпізнавальні методи широко використовують також під час перевірки сенсорних здібностей дегустаторів.

За допомогою описових методів можна підсумувати параметри, що визначають властивості продукту, розглядати інтенсивність цих властивостей, а в деяких випадках і порядок прояви окремих складових властивостей продукту, тобто побудувати профілі властивостей (наприклад, профілі смаку, запаху, консистенції продукту). Застосування описових методів вимагає залучення добре підготовлених груп фахівців. У методології органолептичного аналізу описові методи найбільш важливі. Тільки тоді, коли є детальний опис продуктів і описані властивості, марковані за інтенсивністю прояву, можна виявити справжні відмінності або дрейф продукту, тобто ледь помітне, поступове зміщення характеристик, в межах якогось відрізка часу.

Зміна продукту може відбуватися дуже повільно, майже невловимо в зв'язку з поступовою зміною складу і властивостей сировини, введенням харчових добавок.

За кордоном проблема дрейфу харчових продуктів є предметом особливої турботи. Дрейф продукту може проявитися, наприклад, в такій ситуації. Невелика модифікація рецептури або режимів виготовлення не внесли суттєвих змін в якість продукту в порівнянні з початковим (першим) продуктом. Наступні зміни технологічних параметрів також не дали помітних відмінностей у якості нового продукту (третього) в порівнянні з попереднім (другим), проте третій продукт може відрізнятися за якістю від першого (початкового) і, звичайно, в бік погіршення.

Щоб уникнути дрейфу продукту, слід детально вивчити його сенсорні властивості і інтенсивність їх прояву. Для такого органолептичного аналізу необхідно застосування описових методів, які здійснює спеціально навчена група фахівців, що розробляють описову термінологію для сенсорних характеристик продукту і нормують їх за інтенсивністю.

Органолептичні показники продуктів відносяться до незмірних, значення яких не можна виразити у фізичних розмірних шкалах. Характеристика смаку, запаху, консистенції та інших сенсорних ознак закінчується якісним описом. Щоб перевести якість в кількість, при експертній оцінці використовують безрозмірні шкали: зазвичай в балах, рідше в частках одиниці або відсотках.

Балова шкала являє собою упорядковану сукупність чисел і якісних характеристик, які приводяться у відповідності з оцінюваними об'єктами згідно з визначеною ознакою.

Розглянемо сутність та сфери застосування органолептичних методів органолептичного аналізу.

3.3.2 Розпізнавальні методи (методи розходження)

До цієї групи аналітичних методів відносять методи дослідження, які використовують з метою визначення, чи існує між двома продуктами сенсорне розходження:

– метод парного порівняння;

– метод «А» не «А»;

– триангулярний метод;

– метод «Дуо-тріо»;

– метод «2 з 5».

Метод парного порівняння регламентовано дією Міжнародного стандарту ISO 5495:2005 Sensory analysis – Methodology – Paired comparison test і його вітчизняного аналога ДСТУ ISO 5495:2005 Дослідження сенсорне. Методологія. Метод парного порівняння.

Метод парного порівняння зручно використовувати для з'ясування впливу на якість продукту будь-якого фактора: зміни рецептури, технології виробництва або зберігання, використання нового виду упаковки і т.д. Дегустаторам пропонують комплект парних зразків. Відповідь може складатися у визнанні зразків однаковими або розрізняються між собою. За один раз можна оцінювати тільки одну властивість (наприклад, ступінь вираженості аромату, або консистенцію, або іншу властивість). Якщо потрібно порівняти різні властивості, тест потрібно повторювати стільки разів, скільки властивостей продукту оцінюється. Метод парного порівняння можна застосовувати також в тих випадках, коли треба з'ясувати, який з двох продуктів краще.

У зазначеному вище стандарті описано метод виявлення розходжень в сенсорних характеристиках двох продуктів. Важливою умовою застосування цього методу є визначення насамперед, чи є метод однобічним (коли особливий інтерес представляє один напрямок), чи двобічним (коли однаково цікаві обидва напрямки).

Метод парного порівняння можна використовувати з такою метою:

– для визначення спрямованих розходжень: щоб визначити напрямок розходжень між двома оцінюваними пробами за визначеною характеристикою (наприклад, менш або більш солодкий);

– для визначення переваги: щоб встановити переваги між двома оцінюваними пробами (наприклад, у дослідах зі споживачами);

– для навчання експертів: щоб вибрати, навчати і перевіряти роботу експертів.

Відповідно до описаної в стандарті методики, парні проби представляють одночасно або послідовно. Пари складають із проб з невеликими відмінностями. Порядок подання повинен бути збалансований таким чином, щоб сполучання АВ і ВА з'являлися однакову кількість разів і розподілялися довільно між випробувачами. Можна запропонувати декілька пар послідовно (низку пар) за умови відсутності або за мінімального рівня органолептичної утоми.

Залежно від мети методу випробувачам можуть бути поставлені такі питання:

– для визначення спрямованих розходжень: яка із цих двох проб є … ? (солодша, солоніша тощо);

– для визначення переваги: якій з цих двох проб ви віддаєте перевагу?

– для навчання випробувачів: яка із цих двох проб є більша … ?

Керівник тестування повинен вибрати одну з таких можливостей:

– відповідно до методу «примусового вибору» примусити випробувачів указати, яку пробу вони вважають більш інтенсивною або кращою у порівнянні з іншими, навіть якщо вони стверджували, що не відчувають розходжень;

– допустити відповідь: «розходжень нема», «переваг нема».

В стандарті також наводиться детальна інформація щодо відображення і аналізу результатів, зразки форм відповідей, а також практичний приклад використання.

Метод «А – не А» (метод одиничних стимулів).

Цей метод є прерогативою Міжнародного стандарту ISO 8588:1987 (зараз ISO 8588:2017) Sensory analysis – Methodology – «A»-«not A» test та його національного аналогу ДСТУ ISO 8588:2005 Дослідження сенсорне. Методологія. Випробування методом «А – не А». Ці стандарти описують метод, який використовують в органолептичному аналізі для:

– випробувань на розходження, особливо для оцінки зразків, які мають різний зовнішній вигляд (це перешкоджає одержанню строго ідентичних повторних зразків) або таких, які мають різні залишкові присмаки (це ускладнює безпосереднє порівняння);

– випробувань на узнавання, особливо для визначення того, чи може випробувач або група випробувачів ідентифікувати новий стимул у порівнянні з відомим стимулом (наприклад, розпізнавання солодкого смаку нового підсолоджувача);

– випробувань на сприйняття – для визначення чутливості експерта до конкретного стимулу.

У своїй класичній формі метод «А – не А» – це такий метод, під час виконання якого випробувачеві, після того як він навчився розпізнавати зразок «А», надають серію закодованих зразків, які можуть бути «А» або «не А». Випробувача просять визначити, який зразок є зразком «А».

Цей метод особливо ефективний, коли неможливо отримати строго підібрані повторні зразки. Рекомендована кількість випробувачів – 20 або 30.

Триангулярний метод узаконено у Міжнародному стандарті ISO 4120:1983 (зараз ISO 4120:2004) Sensory analysis – Methodology – Triangular test та його національному аналогу ДСТУ ISO 4120:2004 Дослідження сенсорне. Методологія. Тристоронній метод випробування.

У названому Міжнародному стандарті розглянуто методики, які дозволяють виявити відмінності у сприйнятті двох продуктів методом трикутника (або потрійного порівняння – в українській редакції стандарту). Цей метод застосовують для виявлення невеликих розходжень між зразками

продуктів. Розходження можуть стосуватись всіх характеристик проб або однієї характеристики. Метод можна використовувати для відбирання і навчання випробувачів і для контролювання ефективності їхньої роботи.

Метод особливо зручний у випадках:

– якщо кількість випробувачів, до послуг яких можна звернутись, не дуже велика;

– якщо немає проблеми органолептичної втоми.

Мінімальна кількість випробувачів залежить від мети дослідження і прийнятого рівня значущості результатів: для рівня значущості 5,1 % мінімальна кількість випробувачів складає 5; 0,1% – 7 чоловік.

Під час користування триангулярним (тристороннім) методом порівнюють три зразки, два з яких ідентичні. Проби кодують і комплектують у вигляді блоків, наприклад, за наступною схемою: БАБ, ААБ, АБА, АББ, БАА, ББА, БАБ. Випробувачам необхідно визначити, який з трьох зразків відрізняється.

У Додатках до зазначеного національного стандарту наводяться відомості щодо можливого розширення тристороннього методу, зразок анкети, яку заповнюють під час виконання простої та розширеної методик та приклад практичного застосування простого тристороннього дослідження (варіант «примусового вибору»).

Метод «Дуо-тріо». Використання цього розпізнавального методу обумовлено дією міжнародного стандарту ISO 10399:1991 (актуальним є ISO 10399:2017) Sensory analysis – Methodology – Duo-trio test та національного аналогу ДСТУ ISO 10399:2006 Дослідження сенсорне. Методологія. Випробування методом «Дуо-тріо».

Зазначені стандарти описують метод для визначення суттєвих розходжень між двома зразками. Ці відмінності можуть бути пов’язані як з однією органолептичною характеристикою, так і з цілим комплексом таких характеристик.

Цей тест не використовують для визначення переваг, а також для оцінки характеру або інтенсивності розходжень, які сприймаються під час тестування. Існують дві форми зазначеного методу:

– зі змінним контрольним зразком;

– з постійним контрольним зразком.

Методика зі змінним контрольним зразком використовується як інструмент для контроля якості продуктів за допомогою добре навченої дегустаційної комісії, коли контрольні зразки добре відомі випробувачам.

Готується достатня кількість зразків в залежності від кількості членів дегустаційної комісії. Всі зразки повинні бути приготовані однаково (однакові температура приготування, посуд, кількість продукту тощо).

Посуд, в якому подаються зразки, повинен бути обов’язково закодованим, зазвичай це число з трьох довільних цифр. Потім формується серії з чотирьох блоків зразків у наступних комбінаціях: $А_кАБ$, $А_кБА$, $Б_кАБ$, $Б_кБА$. У перших двох блоках в серії контрольним зразком є зразок А, а у двох наступних блоках – Б. Приготовані блоки зразків розподіляються між випробувачами у довільному порядку, а також одночасно або послідовно. Випробувачам пропонується вибрати зразок, який відрізняється від контрольного.

У випадку, якщо використовується методика з постійним контрольним зразком, можливі комбінації зразків будуть виглядати наступним чином: $А_кАБ$, $А_кБА$, де $А_к$ – контрольний зразок і в інших блоках. Решта процедур методики є ідентичною тій, що використовую змінний контрольний зразок.

Рекомендована кількість випробувачів 20 і більше.

Метод «Два із п’яти» (two-out-of-five test) викладено в ДСТУ ISO 6658:2005 Дослідження сенсорне. Методологія. Загальні настанови. Сучасна версія міжнародного стандарту – це ISO 6658:2017 Sensory analysis – Methodology – General guidance.

Стандарт визначає метод «два з п’яти» як метод розходження, що охоплює п’ять кодованих зразків, два з яких одного типу, а три – іншого. Випробувача просять згрупувати два комплекти зразків.

Метод «Два з п’яти» рекомендовано застосовувати в таких випадках:

– якщо працює лише невелика кількість випробувачів (наприклад, 10);

– для встановлення розходження більш економічним шляхом, ніж під час використання інших методів (метод статистично більш ефективний);

Недоліки цього методу такі самі, як і у випадку трикутного методу, за винятком того, що на його результати найбільше впливають сенсорна втома та де ефекти пам’яті. Його використовують, головним чином для визначення зорових, слухових відчуттів і відчуття на дотик.

Рекомендована кількість випробувачів – 10 або більше.

Випробувачеві надають один комплект із п’яти кодованих зразків, два з яких одного типу, а три іншого. Випробувача просять згрупувати два типа зразків. Якщо кількість випробувачів менше 20, порядок подання треба обирати довільно з наступних 20 варіантів:

AAABB	BBBAA
AABAB	BBABA
ABAAB	BABBA
BAAAB	ABBBA
AABBA	BBAAB
ABABA	BABAB
BAABA	ABBAB
ABBAA	BAABB
BABAA	ABABB
BBAAA	AABBB

Загальні вказівки щодо адекватних методів статистичного опрацювання результатів сенсорних досліджень стосовно перерахованих вище методів розходження зазначено у стандарті ДСТУ ISO 6658:2005 «Дослідження сенсорне, методологія загальні настанови», а також відповідному кожному методу стандарті.

3.4 Описові методи

Описові методи ґрунтуються на словесному описі органолептичних властивостей продукту. Опис органолептичних показників наводиться у всіх

стандартах та інших нормативних матеріалах, які установлюють вимоги до якості продовольчої сировини, харчових і смакових продуктів, широко використовуються під час ідентифікації харчових продуктів – однієї з найвідповідальніших процедур у товарознавчій експертизі і сертифікації.

Ці методи застосовують до одного або більше зразків для характеристики в якісному та кількісному відношенні однієї або більше сенсорних ознак. Їх класифікують згідно ДСТУ ISO6658:2005 так:

– звичайні описові методи;

– кількісні описові методи та методи сенсорного профілю.

Слід відмітити, що в задачу описових методів входить використання точної термінології, яка не допускає різночитань.

3.4.1 Звичайний описовий метод

Звичайний описовий метод (simple description test) – це метод для одержання якісного опису окремих властивостей, які входять до складу загальної характеристики зразка.

Цей метод можна застосувати:

– для ідентифікації і описування властивостей певного зразка або зразків;

– встановлення послідовності, у якій розрізняють ці властивості.

Цей метод рекомендовано використовувати для описування розходжень, які були встановлені раніше. Він також корисний для навчання випробувачів; залежно від мети методу рекомендована така кількість випробувачів:

– для визначення і описування характеристик 5 і більше експертів;

– для встановлення послідовності, у якій розрізняють властивості 5 або більше відібраних випробувачів.

3.4.2 Кількісні описові методи та методи сенсорного профілю (quantitative descriptive and sensory profile tests)

Це дослідження або теоретичні методи оцінювання сенсорних властивостей продукту з використанням термінів, обраних зі словника,

складеного раніше за допомогою простих описових методів. Окремі властивості, що входять до складу загальної сенсорної характеристики зразка, оцінюють за шкалою інтенсивності, а результати використовують для визначення сенсорного профілю продукту. Метод можна використовувати для оцінювання запаху, смаку, зовнішнього вигляду й текстури окремо або в сполученні.

Ці методи рекомендовано використовувати в таких випадках:

– під час розроблення нових продуктів;

– для визначення природи розходження між продуктами;

– для контролювання якості;

– для одержання сенсорних даних з метою корегування їх з аналітичними.

Загальні рекомендації щодо використання методів сенсорного профілю містяться в міжнародному стандарті ISO 13299:2016Sensory analysis – Methodology – General guidance for establishing a sensory profile (Органолептичний аналіз – Методологія – Загальні настанови щодо складання сенсорного профілю).

3.4.3 Профільні методи

Вони базуються на тому, що окремі смакові, нюхові та інші стимули, об’єднуючись, дають якісно нове відчуття смакоти (флейфору) продукту. Для складання опису флейфора продукта, проводять ідентифікацію окремих властивостей, які формують загальне враження від продукту та оцінюють їх інтенсивність.

Міжнародний стандарт ISO 6564:1985 Sensory analysis – Methology – Flavour profile methods (національна версія ДСТУ ISO 6564:2005 Дослідження сенсорне. Методологія. Методи створювання спектру флейфору) розглядає серію методів для описання і оцінки флейфору харчових продуктів спеціально підготовленими випробувачами.

Ці методи використовуються:

– у розробляннi, модифікуванні та удосконаленні харчових продуктів;

– в характеристиках розходжень між продуктами;

– у контролі якості;

– для доповнення результатів інструментального аналізу;

– для забезпечення постійної реєстрації властивостей і ознак продуктів;

– для контролю за змінами продукта в процесі зберігання.

Для виконання описових аналізів продукту необхідно виконати наступні процедури:

– ідентифікацію характеристик, які сприймаються;

– визначення порядку сприйняття;

– оцінку ступеня інтенсивності кожної з властивостей;

– дослідження залишкового присмаку;

– оцінку загального враження.

Існують різноманітні методи виконання описових аналізів флейвору, які можна поділити на дві категорії: перша – така, що спричиняє одностайне описання флейвору (за визначенням міжнародного стандарту це «метод згоди»): друга, яка не потребує згоди, ці методи називають незалежними. Для кожної категорії методів розробляються відповідні уточнені методики, а також форми подання результатів.

Інший міжнародний стандарт ISO 11036:1994 Sensory analysis– Methodology – Texture profile (Органолептичний аналіз – Методологія – Профіль текстури) стосується спеціальних методик для складання профільного описання текстури продуктів харчування (твердих, напівтвердих та рідких), а також нехарчових продуктів (наприклад, косметичних).

Ці методики можна використовувати для:

– відбору та навчання випробувачів;

– надання допомоги випробуванням за допомогою уточнення формування понять та методик оцінки текстурний характеристик;

– описання текстурних характеристик продукту для складання стандартного профіля з метою виявлення змін та на наступних етапах;

– удосконалення існуючих і розробка нових продуктів;

– вивчення різноманітних факторів, що впливають на текстурні властивості продукту;

– порівняння схожих продуктів для визначення природи та інтенсивності їхніх текстурних розходжень;

– кореляції органолептичних та інструментальних і/або фізичних вимірів.

У відповідності до процедури виконання профільного методу аналізу спочатку визначають профіль запаху, потім смаку і консистенції. Дегустаційна комісія кілька разів перевіряє профіль еталонного зразку. Еталонами можуть служити хімічно чисті речовини, які є ключовими для даного продукту за запахом або смаком. За зразком уточнюється термінологія визначень, черговість появи та інтенсивність відчуттів за умовною шкалою. Для оцінки інтенсивності характерних ознак можна використовувати різні шкали. Прикладом словесного описання ознак може бути така шкала: 0 – ознака відсутня; 1 – тільки така, що впізнається або відчувається; 2 – доволі чітка інтенсивність; 3 – помірна інтенсивність; 4 – сильна інтенсивність; 5 – дуже сильна інтенсивність.

Результати, одержані профільним методом і статистично оброблені можна представити у вигляді профілей прямокутників, багатогранників, профілей напівкол або профілей повного кола та інші.

Цей метод можна застосовувати для характеристики профілей окремих показників якості продуктів: зовнішнього вигляду, запаху, смаку, або консистенції. Найбільш зручним цей метод видається для оцінки якості продуктів зі складною характеристикою ознак.

Харчові продукти складного хімічного складу (овочі, фрукти) тим паче ті, що пройшли технологічну обробку (вино, пиво, кондитерські вироби, консервна риба і морепродукти, копчена чи смажене м’ясо, соуси і т. ін.) створюють так званий пікантний флейвор.

Щоб дослідити, до яких відчуттів призводить споживання того чи іншого продукту і спрямовано удосконалити його якість, складають профілі його властивостей, наприклад пікантний або текстурний профіль. Один із прийомів

полягає в тому, що різні зразки будь-якого продукту пропонують колективу експертів, які повинні описати цей продукт у сенсорних термінах. Описові терміни узагальнюють, а ті, що найбільш часто зустрічаються, оцінюють як вираз спеціального відчуття. Перелік таких термінів, складений для повного продукту, використовують при побудові профілю.

Застосовують різні прийоми графічної побудови профілів. На рис. 3.2 показано смаковий профіль томатного соусу у вигляді півкола або повного кола. Осі діаграми відповідають характерним ознакам продукту в порядку визначення ознак. Інтенсивність кожної характерної ознаки відзначено на осях за 5 бальною шкалою: смак томата – 4, кориці – 1, гвоздики – 3, солодкий – 2, перцю – 1. З’єднавши точки на осях, будують смаковий профіль томатного соку.

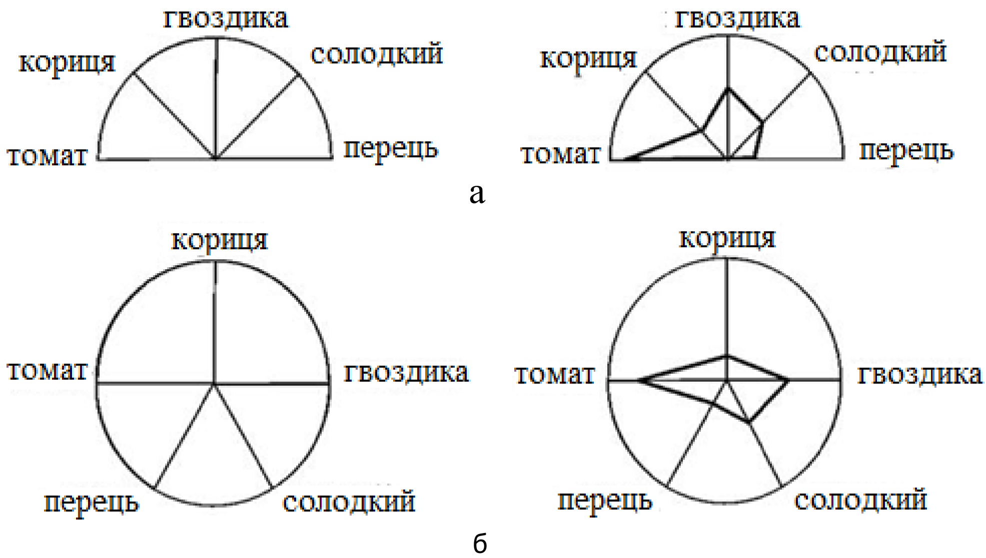


Рис. 3.3. Побудова смакового профілю томатного соусу у вигляді напівкола (а) або кола (б)

На рис. 3.4 наведено профілі запаху коптильних препаратів і ароматизаторів, які побудовано у вигляді багатогранників.

Результати сенсорного дослідження, оформлені у вигляді профілограмм, представляють наочну інформацію, яка необхідна для розробки коптильних препаратів і ароматизаторів із заданими властивостями.

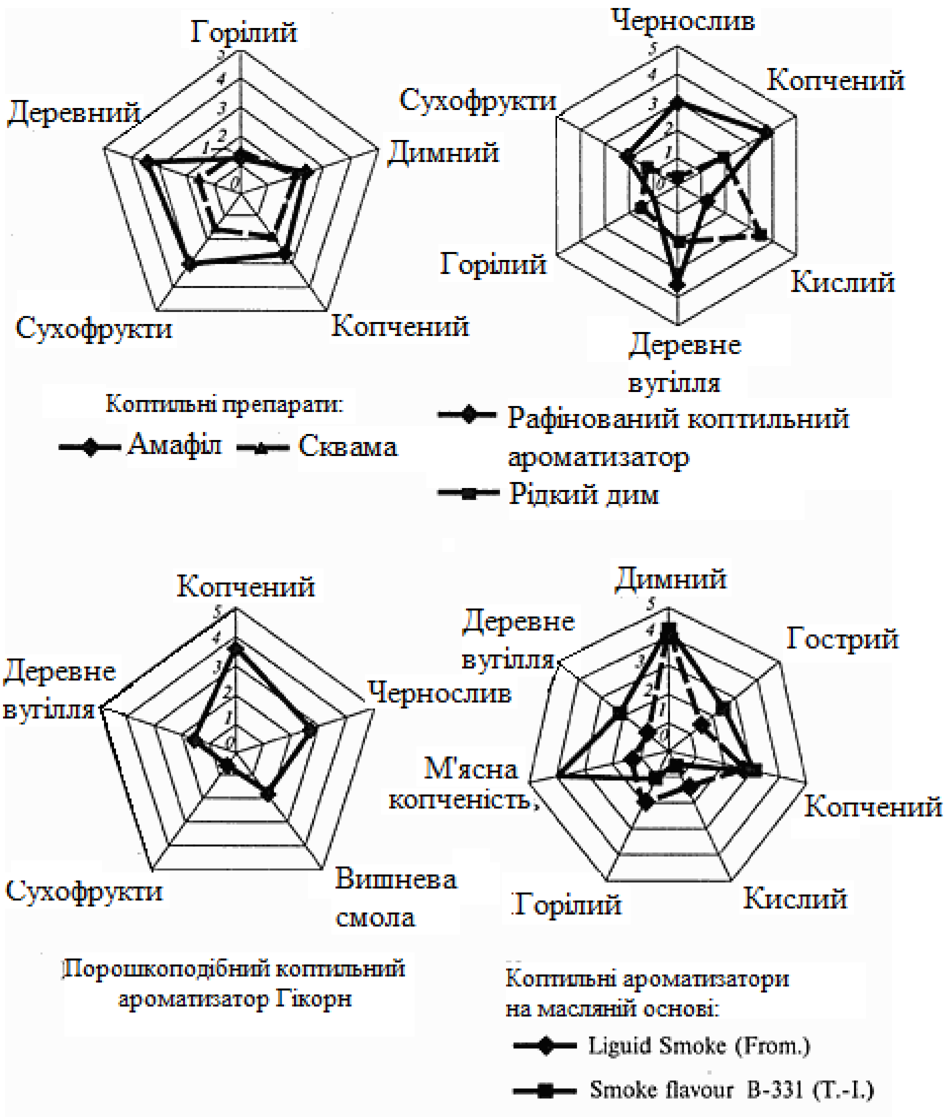


Рис. 3.4. Профілограми запаху промислових коптильних препаратів і ароматизаторів

У Німеччині (А. Кохан та М. Гримм) застосували профільний метод для сенсорної оцінки якості десертного шоколаду. Для характеристики зовнішнього вигляду було виділено чотири ознаки: блиск на верхній і нижній сторонах; наявність бульбашок на поверхні; помірність смуги і плями; подряпини і потертості. Запах шоколаду оцінювали за двома ознаками: шоколадний какао-аромат і нечистий комплекс. У профілі смаку використали 4 терміна: какао ароматний, гіркий, солодкий, присмак. Консистенцію оцінювали чотирма ознаками: труднощі укусу; та, що плавиться, тонкодисперсна та липка. Кожну з

14 ознак оцінювали за умовною п'ятибальною шкалою. За узагальненими результатами оцінок дегустаторів будували профілограми. На рис. 3.5 наведено два варіанти графічного виразу результатів профільного аналізу.

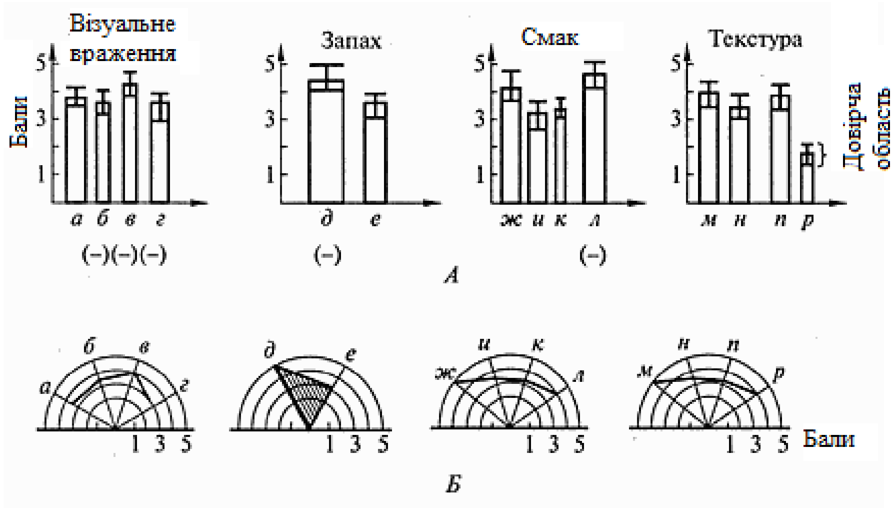


Рис. 3.5. Профілограми якості десертного шоколаду

А – профіль прямокутника; Б – профіль півкола. Позначення: а – блиск поверхні шоколаду; б –пухирці на поверхні; в – помірні полоси і плями; г – подряпини і потертості; д –нечистий комплекс; е – шоколадний какао-аромат; ж – какао ароматне; и – гіркий; к – солодний; л – присмак; м – складність укуса; н – той, що плавиться; п – тонкодисперсний; р – липкий; (–) від’ємне направлення ознаки

У профілі прямокутника його висота є мірою інтенсивності ознаки, ширина відбиває значимість (важливість) часткової ознаки в порівнянні з іншими. Послідовність прямокутників зліва направо відповідає послідовності сприйняття відчуттів. На одному рисунку раціонально поєднувати часткові ознаки однієї властивості: зовнішнього вигляду, запаху, смаку або консистенції. Можливе наведення довірчої області. Негативні часткові ознаки, наприклад присмак, нечисте комплекс, повинні визначатися або вказуватися з негативним знаком «мінус».

Профілі півкола складаються з одного півкола. Радіальні лінії означають часткові ознаки, які наносяться за годинниковою стрілкою відповідно послідовності сприйняття відчуттів. Середні значення інтенсивності

відкладаються по радіусах. Точки на осях з'єднуються. Заштрихована поверхня становить профіль показника якості продукту.

На рис. 3.6 показано приклад профілю сенсорних властивостей продукту у вигляді повної окружності. Найбільш важливі часткові ознаки розташовані за годинниковою стрілкою, інтенсивності викладено по радіусу. На одному рисунку можна показати кілька профілограм для порівняння якості зразків з еталоном або відобразити вплив досліджуваного фактора: технологічних режимів, упаковки та зберігання.

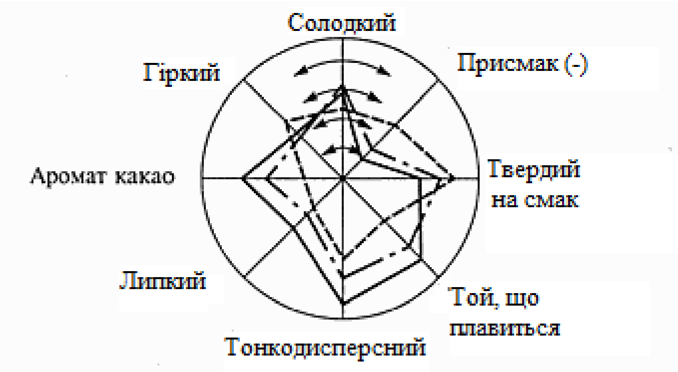


Рис. 3.6. Вплив терміну зберігання на сенсорні ознаки десертного шоколаду

——— без зберігання; — · — після 10 тижнів зберігання;
------- після 36 тижнів зберігання; (–) від'ємне направлення ознаки
(дані А. Кохана і М. Гримма)

Профільний метод має великі перспективи в органолептичному аналізі завдяки гнучкості і можливості пристосування його для вирішення різних завдань виробничого дослідницького характеру. Недоліком цього методу є те, що не завжди двома розрізнювальними описовими термінами можна висловити два різних відчуття.

3.5 Методи шкал і категорій

3.5.1 Загальна характеристика

Органолептичні показники продуктів належать до невимірних, значення яких не можна представити у фізичних розмірних шкалах. Характеристику

смаку запаху, консистенції та інших сенсорних ознак наводять у вигляді якісних описів. Для того, щоб перевести якість у кількість використовують безрозмірні шкали: зазвичай у балах, іноді у частках одиниці або процентах.

Балова шкала – це упорядкована сукупність чисел і якісних характеристик, які приводяться у відповідність з об'єктами, які оцінюються, відповідно визначеному показнику.

Балову шкалу призначено для надання об'єктам кількісної оцінки, яка є мірою виразу якісного рівняння ознаки.

Балові шкали використовують для диференційованого органолептичного аналізу, який виконують висококваліфіковані дегустатори. Цей метод дозволяє встановити рівні часткової (за окремими показниками) і загальної (за комплексом показників) якості. Результати оцінки виражають у вигляді балів за умовною шкалою зі зростаючою послідовністю чисел, кожне з яких відповідає певній інтенсивності того чи іншого показника якості. За умови використання науково обґрунтованої балової системи і дотриманні інших основних вимог метод дозволяє отримувати досить об'єктивні, надійні, добре відтворювані результати.

У світовій практиці органолептичного аналізу відомі різні принципи побудови балових шкал. Існують 3, 5, 7, 9, 10, 13, 30 і 100– балові шкали органолептичного аналізу харчових продуктів.

Сучасним вимогам найбільш повно відповідають 5– балові шкали з використанням коефіцієнтів вагомості (важливості, значущості) для окремих показників якості.

З метою уніфікації балових шкал доцільно керуватися наступними рекомендаціями, складеними за результатами міжнародних розробок:

– оцінку одиничних ознак продукту (зовнішнього вигляду, запаху, смаку, консистенції та ін.) проводити експертним шляхом. Для роботи дегустаторів застосовувати 5 – балову шкалу, що передбачає характеристику ознаки продукту за п'ятьма якісними рівнями. Така шкала зручна в обігу і може бути використана навіть непрофесійними дегустаторами: 5 – балів відмінна якість, 4

– гарна, 3 – задовільна, 2 – погана (харчовий неповноцінний продукт),1 – дуже погана (технічний брак). При введенні оцінок в 0,5 бала шкала легко трансформується в 9 балову, яка є досить докладною і може бути використана для науково-дослідних цілей;

– для кожного виду або типу продукту спеціально розробляти для дегустаторів схеми-таблиці, що містять детальну характеристику якісних рівнів одиничних ознак. П’яти балам відповідає опис ознак еталона, що представляє вищий (або світової) рівень якості продукції. Оцінками 4 і 3 бали відповідають відповідно 1 і 2 категорії якості відповідно до вимог стандарту на даний виріб. Для характеристики якісних показників доцільно використовувати термінологію чинного стандарту на оцінюваний виріб;

– органолептичну оцінку продукту повинен проводити спеціально навчений колектив дегустаторів, що складається з 5-9 осіб з перевіреною чутливістю, що використовуються для цих цілей. Приміщення має відповідати основним вимогам, що представляються для лабораторій органолептичного аналізу;

– при статистичній обробці дегустаційних листів поряд із середнім арифметичним значенням балових оцінок слід обчислювати також середньоквадратичне або стандартне відхилення, яке є хорошим показником однозначності оцінок дегустаторів. Якщо проби однорідні і оцінки однозначні, то відхилення за 5 баловою шкалою зазвичай не перевищує 0,5 бала;

В зв'язку з різною значущістю одиничних ознак в загальному сприйнятті товарної якості у розрахунку узагальненого показника, що представляє собою суму добутків оцінок за одиничними показниками на відповідні коефіцієнти вагомості, необхідно використовувати їх на стадії обробки дегустаційних листів.

Розрахунок узагальненого показника товарної якості здійснюють за формулою

$$B_{уз} = K_1 \cdot B_1 + K_2 \cdot B_2 + K_3 \cdot B_3 + K_4 \cdot B_4 \tag{3.1}$$

де K_1, K_2, K_3, K_4 – коефіцієнти вагомості показників якості відповідно за зовнішнім виглядом, запахом, смаком і консистенцією; B_1, B_2, B_3, B_4 – оцінки в балах за одиничними показниками якості відповідно за зовнішнім виглядом, запахом, смаком і консистенцією.

При визначенні коефіцієнтів вагомості слід виділяти головні показники, які найбільш повно відображають можливість виробу виконувати основне призначення. При цьому необхідно враховувати думку фахівців і брати до уваги традиційний балові шкали, що застосовані в діючих нормативних матеріалах з дегустації певного харчового продукту. Наприклад, в шкалах, включених в стандарти на вершкове масло, тверді сичужні сири і деякі інші продукти, приблизно 50 % загальної кількості балів, призначених для органолептичних показників, відводиться для оцінки смакоароматичних ознак, 25 % балів – консистенції.

Коефіцієнти вагомості одиничних показників якості оцінюваної продукції встановлюють експертним шляхом з використанням методів ранжування, оцінювання або інших методів. Іноді коефіцієнт вагомості отримують розрахунковим шляхом.

Ранжування полягає в тому, що експерти мають у своєму розпорядженні показники в порядку зменшення їх важливості. При використанні цього методу експерти мають у своєму розпорядженні показники за школою відносної значущості.

Сума коефіцієнтів вагомості повинна бути рівною 20, щоб 5–балові шкали за будь-якої кількості одиничних показників трансформувалися у 100-балові і сумарні балові оцінки (узагальнені показники якості) можна було б виразити у відсотках від оптимальної якості, прийнятої за 100 %; для різних рівнів якості встановлюють граничні значення балових оцінок.

Науково обґрунтовані балові шкали органолептичної оцінки, розроблені з урахуванням викладених принципів, прості, зручні у користуванні і дозволяють досить надійно диференціювати харчові продукти за якістю.

Під час розробки балових шкал градацію шкали визначають в залежності від характеру поставленої задачі, кваліфікації експертів, необхідної точності результатів і можливості словесного опису характеристики якісних рівнів.

Для експертної оцінки якості продукції рекомендується використовувати шкали з непарними числами рівнів якості, найчастіше застосовують балові шкали, які мають три, п’ять, сім, дев’ять градацій якості, що можуть співпадати або не співпадати з кількістю балів, як це показано в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Приклади балових шкал з непарним числом рівнів якості

Градація	Бали	Якість
1	2	3
Трьохбалова шкала		
3	3	Добра
2	2	Задовільна
1	1	Погана
П’ятибалова шкала		
5	5	Відмінна
4	4	Добра
3	3	Задовільна
2	2	Погана (ледь прийнятна)
1	1	Дуже погана (неприйнятна)
Дев’ятибалова шкала		
9	9	Відмінна
8	8	Дуже добра
7	7	Добра
6	6	Вище середньої
5	5	Середня
4	4	Нижче середньої
3	3	Погана (прийнятна)
2	2	Погана (неприйнятна)
1	1	Дуже погана (зовсім неприйнятна)
Стобалова шкала з сімома рівнями якості		
7	100	Дуже висока

Продовження табл. 3.2

1	2	3
6	85	Висока
5	70	Вище середньої
4	55	Середня
3	40	Нижче середньої
2	25	Низька
1	10	Дуже низька

Слід відзначити, що досвідчений дегустатор здатен запам’ятати і розрізнити тільки 6-10 ступенів якості кожного показника. Загальним недоліком шкал, що містять велику кількість балів або рівнів якості, є наявність «мертвих зон» з незадовільними оцінками, які зазвичай не використовуються у роботі експертів-дегустаторів.

Оптимальна шкала задовольняє основній вимозі: кожний бал шкали повинен відповідати іншому рівню якості, який сприймається середнім дегустатором, причому для оцінки окремих показників якості зручно застосовувати шкалу з однаковою кількістю балів.

Щоб забезпечити розрізненість ступенів шкали, необхідно надати дегустаторам опис, у якому наведено характерні особливості градацій, які дозволяють достатньо чітко відрізнити кожний рівень балової шкали від тих, що межують з ним і відбивають ступінь якості оцінюваного показнику.

Характеристика якісних рівнів шкали повинна відповідати наступним вимогам:

– загальновживаність – поширеність термінів, звичних для дегустаторів;

– однозначність – близьке тлумачення різними експертами;

– розрізненість – можливість розрізняти ознаки за всіма ступенями шкали;

– достатність – кількість рівнів шкали забезпечує необхідну точність результатів.

Серед численних методів органолептичного аналізу, які належать до групи шкал і категорій, нормативну базу (міжнародну та вітчизняну) мають метод групування (ранжування) та баловий метод.

3.5.2 Метод ранжування (групування)

Цей метод підпорядковано дії Міжнародного стандарту ISO 8587:1988 (сучасна версія ISO 8587:2006) Sensory analysis – Methodology – Ranking та його національного аналогу ДСТУ ISO 8587:2005 Дослідження сенсорне. Методологія ранжування. Ці стандарти описують метод сенсорного досліджування серії випробуваних зразків з метою розташування їх у необхідному порядку (за рангами).

Цей метод застосовують під час випробування на розходження у випадку великої кількості зразків з використанням критерію інтенсивності окремих показників, що відображають ті або інші характеристики, або складають загальне враження.

Особливо доречно використовувати цей метод під час попереднього сортування досліджуваних зразків (потім використовують інші методи досліджування) або у випадку, якщо випробувачі не можуть гарантувати одержання достовірних результатів з використанням інших методів.

Крім того, цей метод дозволяє визначити вплив на якість продукту різних сировинних матеріалів, процесів обробляння, пакування і зберігання.

Цей метод можна використовувати під час навчання випробувачів.

Сутність методу полягає в тому, що випробувачам надають у довільному порядку серію зразків, які вони повинні класифікувати у відповідності із заданими критеріями (наприклад, загальне враження від продукту, певна властивість або її окрема характеристика). У разі використання контрольного зразка, його розміщують неідентифікованим серед інших зразків. Далі одержані результати обробляють за допомогою статистичних методів.

Відповідно до техніки досліджування випробувачі оцінюють «Р» зразків, які представлено у довільному порядку, і присуджують їм певний ранг залежно від певного критерію.

Кожному випробувачеві та сама серія зразків може бути запропонована один або більше раз із різними кодами.

За вказівкою особи, що спостерігає за виконанням дослідження, випробувачі присуджують перший ранг зразку, що має найсильнішу або найслабкішу інтенсивність характеристики, за якою здійснюють оцінювання (наприклад найтвердіший смак/найм'якший смак, найсолодший/найменш солодкий смак). Ранги від «2» до «Р» присуджують іншим зразкам послідовно.

Випробувачів треба проінструктувати щодо уникнення зв'язування рангів. Вони повинні бути проінформовані, що якщо вони не можуть знайти великого розходження між двома зразками, їм варто прикласти більше зусиль. Однак, якщо вони не в змозі встановити розходження між зразками, вони повинні зробити про це відмітку у формі відповідей.

Всі оцінки, зареєстровані у відповідних формах кожним випробувачем, для кожного досліджування й кожної характеристики, підсумовують у вигляді таблиці, зазначивши зразки зв'язаного ранжування знаком «еквівалентно» (=). (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Висновок членів комісії

<table>
<tr><th rowspan="2">Випробувач</th><th colspan="4">Ранг</th></tr>
<tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr>
<tr><td>1</td><td>A</td><td>B</td><td>C</td><td>D</td></tr>
<tr><td>2</td><td colspan="2">B = C</td><td>D</td><td>A</td></tr>
<tr><td>3</td><td>A</td><td colspan="3">B = C = D</td></tr>
<tr><td>4</td><td>A</td><td>D</td><td>B</td><td>C</td></tr>
<tr><td>5</td><td>B</td><td>C</td><td>A</td><td>D</td></tr>
</table>

Для зручності назву зразків представлено буквами A, B, C, D.

Наступним шагом є розрахунок суми рангів для кожного із зразків на підставі представлених в таблиці 3.3 результатів. Якщо є зв’язане ранжування, відзначають середній ранг (табл. 3.4).

Таблиця 3.4

Декодування й розрахунок сум рангів для зразків, наведених у таблиці 3.3

Випробувач	Зразки				Сума рангів
	A	B	C	D	
1	1	2	3	4	10
2	4	1,5	1,5	3	10
3	1	3	3	3	10
4	1	3	4	2	10
5	3	1	2	4	10
Суми рангів для зразків	10	10,5	13,5	16	50

Примітка. Суми в рядах ідентичні й дорівнюють 0,5P(P+1).

Шляхом порівняння сум рангів для зразків можна одержати оцінку розходжень між зразками, яку одержують різними методами.

Із численних методів, описаних в літературі, рекомендують найчастіше метод Фрідмана, що дуже узагальнено надає максимальні можливості для демонстрації розпізнавання випробувачами розходжень між зразками.

За методом Фрідмана загальне оцінювання результатів здійснюється за наступною процедурою.

Розраховують значення F Фрідмана за формулою

$$F = (R_1^2+R_2^2+\ldots+R_p^2)-3J(P+1) \quad (3.2)$$

де J – кількість випробувачів;

P – кількість зразків;

$R_1+R_2+\ldots+R_p$ – суми рангів, надані P зразкам J випробувачами.

Потім порівнюють значення F із критичними значеннями з табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Приблизні критичні значення з методу Фрідмана

(рівні значущості 0,05 і 0,01).

Кількість випробувачів J	Кількість зразків (або продуктів) P					
	3	4	5	3	4	5
	Рівень значимості α=0,05			Рівень значимості α=0,01		
2	-	6,00	7,60	-	-	8,00
3	6,00	7,00*	8,53	-	8,20*	10,13
4	6,50	7,50*	8,80	8,00	9,30*	11,00
5	6,40	7,80	8,96	8,40	9,96	11,52
6	6,33*	7,60	9,49**	9,00	10,20	13,28**
7	6,00*	7,62*	9,49**	8,85	10,37	13,28**
8	6,25	7,65	9,49**	9,00	10,35*	13,28**
9	6,22	7,81**	9,49**	8,66	11,34**	13,28**
10	6,20	7,81**	9,49**	8,60*	11,34**	13,28**
11	6,54	7,81**	9,49**	8,90*	11,34**	13,28**
12	6,16	7,81**	9,49**	8,66*	11,34**	13,28**
13	6,00	7,81**	9,49**	8,76*	11,34**	13,28**
14	6,14	7,81**	9,49**	9,00	11,34**	13,28**
15	6,40	7,81**	9,49**	8,93	11,34**	13,28**

Якщо F більше або дорівнює критичному значенню, що відповідає кількості випробувачів, кількості зразків і обраному рівню значущості α=0,05 (5 % рівень) або α=0,01 (1 % рівень), роблять висновок, що між зразками є значиме загальне розходження.

У міру збільшення кількості випробувачів J значення F відповідає приблизно розподілу x^2 з (P-1) ступенями свободи (значення, відзначені подвійною зірочкою (**) у табл. 3.5.

Коли кількість P зразків більша ніж 5, це наближення також використовують; значення x^2 з (P-1) ступенями свободи також наведені в табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Критичні значення розподілу x^2 рівні (0,05 і 0,01).

Кількість зразків (або продуктів) Р	Кількість ступенів свободи $x^2(v=P-1)$	Рівень значущості α	
		α = 0,05	α = 0,01
3	2	5,99	9,21
4	3	7,81	11,34
5	4	9,49	13,28
6	5	11,07	15,09
7	6	12,59	16,81
8	7	14,07	18,47
9	8	15,51	20,09
10	9	16,92	21,67
11	10	18,31	23,21
12	11	19,67	24,72
13	12	21,03	26,22
14	13	22,36	27,69
15	14	23,68	29,14
16	15	25,00	30,58
17	16	26,30	32,00
18	17	27,59	33,41
19	18	28,87	34,80
20	19	30,14	36,19
21	20	31,41	37,57
22	21	32,67	38,93
23	22	33,92	40,29
24	23	35,17	41,64
25	24	36,41	42,98
26	25	37,65	44,31
27	26	38,88	45,64
28	27	40,11	46,96
29	28	41,34	48,28
30	29	42,56	49,59
31	30	43,77	50,89

Якщо одне або більше ранжувань є зв’язаними, значення F Фрідмана одержують за формулою

$$F = \frac{F}{1-\{E/[JP(P^2-1]\}},\qquad (3.3)$$

де значення E отримують таким чином.

Якщо n_1, n_2, …, n_k буде кількість ранжувань у кожній наявній групі зв'язаних ранжувань, тоді

$$E= (n_1^3-n_1)+(n_2^3+n_2)+\ldots+(n_k^3-n_k)\qquad (3.4)$$

Наприклад, у табл. 3.4 є дві групи зв'язаних ранжувань:

– перша група виходить від випробувача 2 (зв'язані два зразки B і C, таким чином, $n_1=2$);

– друга група виходить від випробувача 3 (зв'язані два зразки B, C і D, таким чином, $n_2=3$). Отже,

$$E= (2^3-2)+(3^3-3)=6+24=30$$

Тому що J=5 і P=4, виконати метод, можна розрахувавши F з використанням значення

$$F' = \frac{F}{1-\{30/[5*4(4^2-1)]\}} = 1{,}1F\qquad (3.5)$$

Потім порівняти з критичними значеннями табл. 3.5 або табл. 3.6

Порівняння двох зразків за методом Фрідмана здійснюється так.

Після того, як між усіма зразками було статистично продемонстроване загальне розходження, суми рангів кожного зразка можна використовувати для ідентифікації істотних розходжень для пар зразків.

Приклад застосування методу Фрідмана

Нехай i та j будуть два зразки, а R_i і R_j їхні суми рангів.

$$\left|R_i - R_j\right| \geq 1.960\sqrt{\frac{YR(P+1)}{6}}\quad \text{(рівень 0,05)}\qquad (3.6)$$

$$\left|R_i - R_j\right| \geq 2.576\sqrt{\frac{YR(P+1)}{6}} \quad \text{(рівень 0,01)} \qquad (3.7)$$

Цей метод може бути застосований до $\frac{P(P-1)}{2}$ пар зразків.

Наприклад, якщо кількість випробувачів Y=8, кількість зразків у серії P=5, а відповідні суми рангів, надані випробувачами: R_1=17, R_2=31, R_3=32, R_4=23, R_5=17, то значення F за методом Фрідмана становить (згідно формули 3.2).

$$F= \frac{12}{8.5(5+1)}(17^2+31^2+32^2+23^2+17^2)-3,8(5+1)=10,60 \qquad (3.6)$$

Одержане значення F=10,60 більше значення, наведеного в табл. 3.7 для Y=8, P=5 для рівня значущості 0,05 (тобто 9,49). Таким чином, можна прийти до висновку, що за ймовірності похибки до 5 %, п’ять зразків були ідентифіковані як відмінні. Якби був обраний рівень значущості 0,01, для якого критичне значення, наведене в табл. 3.4, дорівнює 13,28, можна було б прийти до висновку, що за ймовірності похибки до 1% розходження між зразками встановлено не було.

Для встановлення значимих розходжень для пар зразків розраховуємо згідно формул (3.6)і(3.7)граничні значення

$$1,960\sqrt{\frac{8,5(5+1)}{6}} = 12,40 \text{ (рівень 0,05)}$$

$$2,576\sqrt{\frac{8,5(5+1)}{6}} = 16,29 \text{ (рівень 0,01)}$$

За рівня значущості 0,05 розходження між сумами рангів для пар зразків А і В, А і С, Е і В, Е і С є значимими, тому що складають величини відповідно

31 - 17 = 14

32- 17 = 15

31 - 17= 14

32 - 17= 15

Жодна із цих пар не показала б значимого розходження, якби порівняння виконувалось за умови похибки 1 %.

3.5.3 Традиційні балові шкали

В кожній галузі харчової промисловості розроблені різні балові шкали для оцінки якості відповідних продуктів.

Так, наприклад, у науково-технічній літературі описано 100-балову систему органолептичної оцінки твердих сичужних сирів.

Сири тверді сичужні оцінюють за групою показників, кожному з яких приділяється гранична кількість балів (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Органолептична оцінка якості твердих сичужних сирів за 100-баловою шкалою

Розподіл балів в залежності від значимості показників	
Показники	Кількість балів
Зовнішній вигляд	10
Смак і запах	45
Колір тіста	5
Консистенція	25
Малюнок	10
Пакування та маркування	5
Сума	100

В залежності від сумарної балової оцінки оцінюють рівень якості продукту.

Сири, які одержали сумарну оцінку нижче 75 балів, а за смаком і запахом нижче 34 балів, визнаються нестандартними і не реалізуються.

Ця 100-балова шкала органолептичної оцінки сирів використовується уже кілька десятиріч. До переваг цієї шкали слід віднести достатньо ретельне опрацювання балової знижки відносно характеристик показників у формуванні якості. Смакоароматичним показникам відведено до 45% загальної кількості балів, консистенції – 25, показникам, які оцінюють візуально – 30 балів.

Серед недоліків 100-балової шкали найбільш суттєвими є наступні. По-перше, шкала має велику «мертву», тобто непрацюючу зону незадовільних оцінок, які складають 74% загального числа балів. По-друге, шкала розрахована на фахівців сироробної галузі. Для торгових працівників широкого профілю, тим більше для учасників споживчих дегустацій, ця шкала малоінформативна і практично не доступна, так як таблиця балових оцінок не має описової характеристики ознак для кожного бала знижки, а вказує лише на граничні межі знижок при наявності відхилень від оптимальної якості. По-третє, шкала обмежена традиційним асортиментом. Ознаки нових продуктів не вписуються в таблицю балових оцінок. Створюються передумови (і в ряді випадків реалізуються) для поступового вимивання традиційного сортового асортименту і виробництва нових продуктів, які не диференціюються за якісними рівнями, що, в свою чергу скасовує стимул боротьби за якість.

Під час дегустаційної оцінки певного асортименту хлібобулочних і кондитерських виробів з метою віднесення їх до групи «Вироби поліпшеної якості» або до групи «Вироби рядової якості» застосовують 30-балову шкалу. Принципи побудови таких шкал показано на прикладі балової оцінки хлібобулочних виробів (табл. 3.8).

Для віднесення продукції до групи «вироби поліпшеної якості» поряд з результатом балової оцінки необхідно виконувати також наступні умови: використовувати в процесі виробництва основну і додаткову сировину без замін, без відступів від вимог нормативної та технічної документації до сировини і нормам її закладки.

Таблиця 3.8

Органолептична оцінка якості хлібобулочних виробів за 30-баловою шкалою

Показники	Коефіцієнти вагомості показників	Рівні якості, бали		
		відмінно	добре	Задовільно
Форма (достатність об'єму,чіткість малюнку)	3	9-7	6-4	3-1
Поверхня (глянцевитість, колір оздоблення)	1,5	4,5-4	3-2,5	1,5-1
Стан м'якушки (пропеченість, еластичність, колір, утворення грудок	2	6-5	4-3	2-1
Запах (виразний, без сторонніх запахів)	1	3	2	1
Смак	2,5	7,5	6	2,5-1
Сума	10	30-25	20-15	10-5

Ці шкали створені для трьох рівнів стандартної якості, враховують вагомість показників, мають порівняно невелику зону незадовільних оцінок, яка становить 13 % загального числа балів. Сума коефіцієнтів значущості дорівнює 10.

Недоліки 30-балових шкал: дробові значення оцінок і деяких коефіцієнтів значущості; шкали призначені для вузьких фахівців; невдалий розподіл вагомості показників якості. Зовнішньому вигляду виробів (формі і поверхні) відведено 45% загальної кількості балів, характеристиці м'якушки для здобних виробів 20%, для формового і подового хліба – 30%; смаку і аромату виділено лише 25–35%) балів, що є недостатнім. Перевага значущості естетичних ознак на шкоду смакоароматичним слід розцінити як недолік шкали, оскільки створюються умови для ослаблення уваги виробників до смакових якостей хліба, в результаті чого знижується споживчий попит до хлібобулочних виробів.

Для органолептичного контролю якості безалкогольних напоїв, сиропів і мінеральних вод застосовують 25-балові шкали. Ці шкали містять досить

докладні характеристики ознак для чотирьох рівнів якості і явну перевагу віддано смакоароматичним показникам, частка яких (смак + запах + насиченість діоксидом вуглецю) становить 72–75% для безалкогольних напоїв і 68% мінеральних вод (табл. 3.9–3.11).

Таблиця 3.9

Органолептична оцінка якості безалкогольних газованих напоїв за 25-баловою шкалою

Показники	Рівні якості, бали			
	відмінно	добре	задовільно	незадовільно
Прозорість, колір, зовнішній вигляд	7	5	4	1
Смак та аромат	12	10	8	6
Насиченість діоксидом вуглецю	6	4	2	1
Загальна балова оцінка	25	19	14	8
Межі сумарних балових оцінок	25-23	19-16	14-11	8-10

Таблиця 3.10

Органолептична оцінка якості товарних сиропів і негазованих напоїв за 25-баловою шкалою

Рівні якості	Комплексна оцінка, бали
Відмінно	Не нижче 17
Добре	16-14
Задовільно	13-10
Незадовільно	Нижче 10

Таблиця 3.11

Органолептична оцінка якості мінеральних вод за 25-баловою шкалою

Показники	Рівні якості, бали			
	відмінно	добре	задовільно	Незадовільно
Прозорість	8	7	6	5
Смак	9	8	7	5
Насиченість діоксидом вуглецю	8	7	6	5
Сума балів	25	22	19	15
Межі сумарних балових оцінок	25-23	22-20	19-16	Менше 16

Двадцятип'ятибалова шкала побудована з порушення ряду наукових принципів і має такі недоліки:

– наявність великої неробочої зони незадовільних оцінок: 60% в шкалі з оцінки мінеральних вод, 58% – для безалкогольних газованих напоїв і 36% від максимальної суми балів для сиропів і негазованих напоїв;

– не витримано єдність інтервалів між баловими оцінками різних рівней якості окремих показників; наприклад, в оціночній шкалі для безалкогольних газованих напоїв за показниками «Прозорість, колір і зовнішній вигляд» між рівнями якості «відмінно», «добре», «задовільно» і «незадовільно» інтервали становлять відповідно 2,1 і 3 бали;

– не дотримано принцип наявності словесного опису ознаки для кожного бала; наприклад, в шкалі з оцінки безалкогольних напоїв відсутня характеристика прозорості (+ колір і зовнішній вигляд) для 6, 3 і 2 балів, опису смаку і аромату для балових оцінок 11, 9 і 7;

– використання невиразних термінів «відповідний», «властивий», «не властивий» зрозумілих лише фахівцям, що позбавляє можливості працювати зі шкалами непрофесіоналам під час споживчої оцінки напоїв; в шкалах немає показників, що характеризують якість упакування, етикетки, які є важливим фактором формування у споживачів загального уявлення про якість продуктів.

Дегустаційну оцінку виноградних вин чинять за 10-шаловою шкалою, яка включає п'ять показників з наступними максимальними балами: прозорість і колір - по 0,5, букет - 3,0, смак - 5,0, типовість - 1,0. Співвідношення балів між

ознаками, які визначають візуально, і смакоароматичними складає 1:8. Типовість є специфічним показником якості вин, наприклад, для шампанського типовою властивістю є ігристість. Шкала не містить показників, які характеризують упаковку і художнє оформлення товару. Дроблення балів на частки і використання для окремих показників різних шкал, що мають неоднакові точки (бальність шкал від 0,5 до 5 балів максимально),обмежують сферу застосування. Кожна з наведених вище балових систем (10, 25, 30 і 100-балова) розроблена у відповідних галузях харчової промисловості.

Оціночні шкали повинні служити сполучною ланкою між виробництвом і торгівлею. Чотири типи розглянутих вище балових шкал не відповідають сучасним вимогам побудови науково обґрунтованих шкал. Одна з основних незручностей полягає в тому, що вони розрізняються кількістю балів і продукти різних товарних груп за результатами цих оцінок неможливо порівняти. Інший загальний недолік викликаний тим, що вагомість показників закладена безпосередньо в шкалі, з якою працює дегустатор. Це ускладнює оціночну роботу, так як порушено принцип: кожен бал шкали повинен відповідати іншій якості продукту. Третя вада, зазначена вище, обумовлена галузевим підходом до оцінки якості.

Наслідком галузевого підходу до проблеми оцінки якості продуктів є відсутність єдиної методології, вузький професіоналізм оціночних шкал і неприйнятність їх для сфери обігу. Жодна з цих балових систем не застосована в торгівлі, яка до теперішнього часу практично не використовує сучасні науково обґрунтовані методи органолептичного контролю якості харчових продуктів, не виконуючи тим самим функції захисту інтересів споживачів.

Слід зазначити, що завдяки бурхливому розвитку органолептичного аналізу, особливо за кордоном, методу балової оцінки якості продуктів приділяється велика увага. У різних країнах прийнято різні системи і структури з 5, 10, 15, 18, 20,30, 50 і 100-баловими шкалами, найчастіше застосовують шкали з 5 і 20 шкалами.

В рамках міжнародного співробітництва проведені наукові розробки уніфікованої балової системи оцінки органолептичних властивостей продуктів. Введення в практику методу балової оцінки, заснованого на єдиних принципах, необхідне міжнародній торгівлі для обміну інформацією про якість продуктів, яка буде однаково інтерпретуватися в різних країнах. Виконані розробки використовують міжнародні тенденції в науці, досвід балової системи оцінки якості продуктів у розвинених країнах світу.

Європейська організація з контролю якості розробила структурний метод характеристики органолептичних властивостей продуктів, необхідний для контролю якості в приватному і державному секторах промисловості.

Застосування структурних шкал, заснованих на єдиних принципах, полегшує уніфікацію вимог до органолептичної оцінки в різних країнах і фірмах, що особливо важливо для продуктів нового асортименту. При цьому необхідно дотримуватись таких основних принципів: структура та система балового методу повинні бути доступними для розуміння; оцінки за шкалою можна порівняти з оцінками споживачів; при складанні описових характеристик насамперед слід враховувати оцінку продукту споживачами, по можливості уникати повторень і збігів. Показники якості і характеристики краще об'єднувати в групи, застосовуючи експертні методи групового обговорення; розрахунок градацій шкали і коефіцієнтів вагомості показників доцільно проводити з урахуванням думок споживачів; позитивні і негативні характеристики показників співвідносити з відповідними точками на шкалі. Кожен бал шкали повинен мати опис ознак якості; різні групи ознак переважно оцінювати за допомогою шкал інтервалів, які дозволяють поряд з диференціюванням і ранжуванням порівняти ширину інтервалів. Значення поділок шкали слід визначати статистично, опис ознак складати на основі загальної обґрунтованості; сенсорну оцінку бажано доповнювати даними інших методів, наприклад інструментальних, але ці вимірювання не є частиною методу балової оцінки. Бали органолептичного аналізу повинні бути виражені так, щоб їх можна було використовувати для статистичних розрахунків.

Результати випробувань повинні вписуватись в загальну систему, яка застосовується до різних видів харчових продуктів.

Найбільш відповідальний момент – вибір шкали. З урахуванням викладених принципів рекомендована шкала з симетричними інтервалами, на якій більше значення відповідає хорошій якості, а менша - поганій. Шкала повинна враховувати середні здібності підготовлених дегустаторів до розрізнювальної оцінки. Існуючі шкали мають зазвичай від 3 до 11 інтервалів. Досвід показує, що при оцінці групових показників (смак, запах, консистенція, зовнішній вигляд та ін.) навіть для кваліфікованих дегустаторів більш зручними є шкали з 6–8 інтервалами. Встановлено, що здатність розрізняти інтервали якості складних показників є ідентичною здатності тих же дегустаторів розрізняти інтервали для простих тестів. Наприклад, досвідчений дегустатор здатний розрізняти до 20-ти концентрацій солодкого смаку, але важко розрізнити значно менше число ступенів смаку продукту, створеного композицією компонентів. Для зручності роботи і забезпечення надійних результатів для оцінки різних показників в рамках однієї системи слід використовувати одну і ту ж шкалу з однаковим числом інтервалів. Важливою вимогою балової системи є усунення елементів суб'єктивізму.

Контрольні питання

1. На які групи поділяють методи органолептичного аналізу?

2. Які групи методів відносяться до аналітичних методів?

3. Які методи складають поняття «методи споживчої оцінки»?

4. Які методи використовують під час споживчої оцінки харчових продуктів?

5. На чому базується метод переваги під час споживчої оцінки харчових продуктів?

6. Наведіть загальну характеристику словесної Гедонічної шкали та Гедонічної шкали осіб.

7. Що таке «дрейф харчових продуктів»?

8. Що таке балові шкали?

9. Яку мету переслідують розпізнавальні методи сенсорного дослідження?

10. В яких випадках використовують метод парного порівняння?

11. В чому сутність методу “А – не А” (методу одиничних стимулів) та в яких випадках його застосовують?

12. Коли використовують метод потрійного порівняння (триангулярний) та в чому він полягає?

13. В чому полягають відмінності розпізнавального методу “Дуо-тріо”?

14. У яких випадках застосовують метод “Два з п`яти”, якими є його особливості?

15. На чому ґрунтуються описові методи та як їх класифікують?

16. Для чого застосовують звичайний описовий метод?

17. В яких випадках використовують кількісні описові методи?

18. Для яких цілей використовують профільні методи?

19. Які існують прийоми графічної побудови профілей?

20. Які балові шкали використовують в практиці органолептичного аналізу?

21. Якими рекомендаціями слід користуватися під час застосування балових шкал?

22. Що таке «узагальнений показник якості»?

23. Що таке коефіцієнти вагомості показників якості?

24. Якій основній вимозі повинні відповідати балові шкали?

25. Коли доречно використовувати метод ранжування (групування)?

26. Наведіть характеристику 100-балової шкали під час органолептичної оцінки твердих сирів.

27. Надайте характеристику 30-балової шкали, яку застосовують під оцінки якості хлібобулочних виробів.

28. Які недоліки мають 25-балові шкали, які використовують під час органолептичної оцінки безалкогольних напоїв, сиропів і мінеральних вод?

29. За якою баловою шкалою оцінюють якість виноградних вин?

30. Які загальні недоліки мають балові шкали.

31. Яких основних принципів слід дотримуватись під час створення уніфікованих балових шкал для оцінки органолептичних властивостей харчових продуктів?

4 СЕНСОРНИЙ АНАЛІЗ ОЛІЙ, ЖИРІВ ТА ОЛІЙНОЖИРОВИХ ПРОДУКТІВ

4.1 Проблеми, які вирішує сенсорний аналіз в олійножировій галузі

Серед великої кількості проблем, які можуть бути вирішеними за допомогою органолептичного аналізу, слід зазначити наступні:

– розробка нових продуктів, яка потребує інформації про сенсорні характеристики експериментальних продуктів, а також про їхню споживчу прийнятність у порівнянні з існуючими на ринку продуктами;

– пошук еквівалента продукту, під час якого робиться акцент на доказ відсутності різниці між існуючими продуктом і тим, що розробляється;

– удосконалення продукції, яке включає три етапи: перший – визначення сенсорних характеристик продукту, які потребують покращення; другий – встановлення того, яким чином експериментальний зразок дійсно відрізняється від існуючого; третій – підтвердження того, що експериментальний продукт подобається споживачам більше, ніж існуючий;

– зміна технології, яка передбачає два етапи: перший – підтвердження відсутності різниці між зразками; другий – якщо різниця існує, визначення того, як до неї відноситься споживач;

– зниження витрат виробництва і/або вибір постачальника, яке чиниться також у два етапи, аналогічні вирішенню попередньої проблеми;

– контроль якості продуктів, під час якого відбираються та тестуються упродовж всього виробничого циклу і збуту зразки продукції для забезпечення еквівалентності контрольним зразкам;

– визначення стабільності під час зберігання, яке передбачає тестування стандартних та експериментальних зразків після певного терміну зберігання за такою процедурою: етап перший – визначення того, що різниця між контрольними і експериментальним зразком стає помітною; етап другий – використання описових методів (за участю висококваліфікованої панелі) для моніторингу змін декількох характеристик продукту одночасно; етап третій –

визначення за допомогою споживачів тестів відповідну сприйнятність після зберігання;

– присвоєння продуктам певних сортів та класів, яке чиниться шляхом класифікації продуктів за певними ознаками, що передбачає узгодження якості з боку виробника вимогам споживачів і участь державних контролюючих органів;

– дослідження споживчих думок та прийнятності, яке здійснюється шляхом масштабних польових або домашніх досліджень нового продукту для визначення споживчої реакції на нього; тести на прийнятність продемонструють, яким чином продукт позиціонований на ринку і чи може він остаточно бути випущеним на ринок або потребує додаткового опрацювання;

– дослідження споживчих переваг, яке передбачає тестування продуктів з використанням панелі внутрішніх споживачів, що дозволяє виділити ключові характеристики продукту і знизити загальну ціну досліджень;

– відбирання та навчання випробувачів, яке виконується шляхом визначення сенсорної чутливості, користування розрізнювальними та описовими тестами;

– встановлення кореляції результатів сенсорного аналізу та інструментальних досліджень, яке передбачає виявлення фізико-хімічних механізмів формування сенсорних характеристик;

– виявлення порогів розпізнавання речовин, які додаються у продукт; це необхідно у випадку, коли в продукті виникають вади або сторонні присмаки, а також для дослідження фізико-хімічних механізмів формування сенсорних характеристик і споживчих переваг.

4.2 Основні описові терміни органолептичного аналізу олій, жирів та емульсійних жирових продуктів

Основними органолептичними показниками олій, жирів і олійножирових продуктів є зовнішній вигляд і консистенція, смак і запах, колір. Ці показники передбачено нормативними матеріалами на відповідний продукт. Основні

описові терміни, які використовують в органолептичному аналізі олій жирів та емульсійних жирових продуктів, представлено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Перелік основних описових термінів органолептичного аналізу олійножирової продукції

Найменування показника	Найменування продукту			
	Олії	жири	маргарини	майонези та майонезні соуси
1	2	3	4	5
Зовнішній вигляд і консистенція	Прозора; легка каламутність; наявність (відсутність) осаду; наявність (відсутність) пластівців, зважених часток, "сітки"	не однорідна; (не) пластична; тверда; крупчата; зерниста; піщаниста; мазеподібна; рухлива; рідка;	(не) пластична; (не) щільна; (не) однорідна; мазеподібна; легкоплавка; м’яка; тверда; щільна; пружна; колюча; крихка; крупчата; зерниста; піщаниста; мучниста. Поверхня зрізу: не (блискуча); слабоблискуча; матова;тьмяна; суха на вигляд; з краплинками вологи(сльозою. Оплавлена поверхня; штаф	(не) пластична; (не) однорідна; сметаноподібна; кремоподібна; в'язка; щільна; рідка; дуже рідка; цупка; (дуже) рухлива; коротка (довга) структура; сировість Наявність (відсутність) вкраплень (включень, часток), пухирців повітря, олії. Матова поверхня.
Смак і запах	Без запаху; не (чистий) смак; знеособлений; без (з) присмаком гіркоти; сирий; салистий; окиснений; прогірклий;	Без запаху; (не) чистий смак; знеособлений; без (з) присмаком гіркоти; сирий; салистий; окислений; прогірклий; олеїстий;	Молочний; кисломолочний із вершковим відтінком; вершковий; солодко-вершковий; кисло-вершковий; солодкуватий;	Злегка гострий; гострий; кислий; кислуватий; кисло-солодкий; солодкий; солоний; солонуватий; пряний;

Продовження табл. 4.1

1	2	3	4	5
	олеїстий; стеариновий; затхлий; пліснявий; рибний; металевий; горіховий; гумовий; полімеризованого жира початкової олії; мильний; землистий; (не)властивий (характерний) даній олії; сильно (яскраво, слабко, злегка) виражений; зіпсований; огидний; неприємний; сліди смаку, що важко ідентифікуються; реверсія смаку	затхлий; пліснявий; рибний; металевий; горіховий; гумовий; полімеризованого жира початкової олії; мильний; землистий (не) властивий (характерний) даній олії; сильно (яскраво, слабко, злегка) виражений; зіпсований; огидний; неприємний; сліди смаку, що важко ідентифікуються; реверсія смаку	кислий; солений; гіркий прісний; без смаку; слабкий аромат; пустий; нейтральний; повний; (не) чистий; стороння нота; присмаки, що важко визначається; салистий; осалений; прогірклий; рибний; олеїстий; стеариновий; сирий;металевий; мильний; тугоплавкий;характерний або властивий відповідним добавкам; (дуже) добре (сильно, яскраво, слабко, не) виражений; залишковий смак	приємний; гармонійний; без вираженої гіркоти; (з вираженою гіркотою); салистий; гнилісний; рибний; яєчний; характерний або властивий відповідним добавкам, сировині; сильно (яскраво, слабко) виражений; пустий присмак (легкий, сторонній, нехарактерний) залишковий смак; мучнистий
Колір	Жовтий; темно-жовтий із зеленкуватим відтінком; темно-жовтий; зелений відтінок	Білий; жовтуватий; світло-жовтий; жовтий; кремувато-жовтий; кремуватий; кремовий; рожевуватий;	Білий; блідний; світло-жовтий; жовтий; темно-жовтий; світло-коричневий; буруватий; кремовий; жовто-зелений;зеленкуватий;	Жовтуватий; світло-жовтий; кремувато-жовтий; кремуватий; кремовий; зумовлений внесеними добавками.

Закінчення табл. 4.1

1	2	3	4	5
Колір	Жовтий; темно-жовтий із зеленкуватим відтінком; темно-жовтий; зелений відтінок	Білий; жовтуватий; світло-жовтий; жовтий; кремувато-жовтий; кремуватий; кремовий; рожевуватий; сіруватий; сірий; світло-зелений; зеленкуватий; темний. Однорідний, неоднорідний	Білий; блідний; світло-жовтий; жовтий; темно-жовтий; світло-коричневий; буруватий; кремовий; жовто-зелений; зеленкуватий; сіруватий; сірий; шоколадний; темно-шоколадний; зумовлений внесеними добавками. Однорідний, неоднорідний, плямистість; смугастість; незначні (значні) вкраплення	Жовтуватий; світло-жовтий; кремувато-жовтий; кремуватий; кремовий; зумовлений внесеними добавками. Однорідний, неоднорідний. Незначні (значні) вкраплення

Одним з найважливіших органолептичних показників олійножирових продуктів є їхня текстура.

Текстура – це термін, що має відношення до макроструктури харчового продукту. Вона характеризується комплексом зорових, слуховим і нюхальних відчутті, які виникають під час жування продукту.

Тому текстура – це сукупність механічних, геометричних і поверхневих характеристик продукту, які сприймаються механічними, тактильними та, де це можливо, візуальними або слуховими рецепторами.

Механічні характеристики визначають реакцію продукту на зовнішнє силове діяння. Вони сприймаються за допомогою тиску, який чинять зуби, язик та піднебіння під час жування продукту.

Геометричні характеристики залежать від макроструктури продукту і зв'язані з розміром, формою та орієнтацією часток.

Поверхневі характеристики визначаються за допомогою відчуттів, які є наслідком присутності в продуктах води або жирів.

Описові терміни, які використовують для характеристики текстури, представлено в табл. 4.2.

Таблиця 4.2

Перелік описових термінів для характеристики текстури

Первинні параметри	Вторинні параметри	Описові терміни
Механічні характеристики		
Твердість		М'який, міцний, щільний; твердий
Зчеплення часток	Крихкість	Розсипчастий; хрусткий; крихкий
	Здатність жуватися	Ніжний; довго жується; жорсткий
	Твердість	Розсипчастий; тістоподібний; клейкий
В'язкість		Рідкий; водянистий; маслянистий; в'язкий
Властивість. Липкість (адгезійна здатність)		Пластичний, тягучий; пружний. Клейкий; липкий; в'язкий.
Геометричні характеристики		
Розмір часток та їх форма		Однорідний; піщанистий; зернистий.
Форма часток та їхня орієнтація		Волокнистий; ячеєстий; кристалічний
Поверхневі характеристики		
Вміст вологи		Сухий; вологий; мокрий; рідкий
Вміст жирів	Маслянистість. Жирність	Маслянистий; жирний; масний

Текстурні характеристики олійножирового продукту нерозривно зв'язані з його якістю. Часто аналіз текстури допомагає зрозуміти природу причин, що зумовлюють вироблення продукту незадовільної якості. В табл. 4.3–4.5 наведено механічні, геометричні та поверхневі характеристики текстури, які дозволяють об'єктивно оцінювати якість олійножирових продуктів.

Таблиця 4.3

Механічні характеристики текстури, які використовують в аналізі якості жирів, маргаринів та майонезів

Первинні параметри	Вторинні параметри	Ступінь інтенсивності характеристик
Твердість		М'який; щільний; пластичний; твердий
Зчеплення часток	Крихкість	Ламкий; кілкий; крихкий; пухкий
	Швидкість танення у роті	Повільна; середня; швидка
Еластичність		Пластичний, тягучий; пружний
Липкість (адгезійна здатність)		Липкий; в'язкий; тягучий

Таблиця 4.4

Геометричні характеристики текстури, які використовують в аналізі якості жирів, маргаринів та майонезів

Первинні параметри	Ступінь інтенсивності характеристик
Розмір часток та їхня форма	Однорідний (гомогенний); мучнистий; піщанистий; крупинчатий
Форма часток та їхня орієнтація	Однорідний; шаруватий

Таблиця 4.5

Поверхневі характеристики текстури, які використовують в аналізі жирів, маргаринів та майонезів

Первинні параметри	Ступінь інтенсивності характеристик
Вміст вологи	Сухий; водянистий; з великою сльозою; з вологою що витікає
Вміст жирів	Засалений

Важливо відмітити, що текстуру олійножирових продуктів визначають за певної температури в залежності від різновиду продукту. Так, наприклад, для м'яких маргаринів це (15±1) °С, для твердих маргаринів – (18±1) °С, для спредів – (10–12) °С. Під час оцінювання текстури спредів дуже важливо також визначити термостійкість – здатність продукту зберігати форму за підвищених температур.

4.3 Органолептична оцінка якості олій та жирів

Смак і запах олій та жирів є для споживача головними органолептичними показниками. Якщо олійножирова продукція відповідає нормативним матеріалам за фізико-хімічними властивостями, але має неприємні смак і запах, вона не буде мати споживчого попиту. Тому органолептична оцінка якості олій та жирів на підприємстві має велике значення.

Відомо, що чисті ацилгліцерини, які складають основу будь-якого жиру та олії, не мають смаку чи запаху. Смак і запах жирів утворюється завдяки сполученню різноманітних речовин, які присутні в жирах зазвичай у невеликих кількостях. Специфічний смак і запах відчувається у жирі навіть за умови присутності декілька сотих часток відсотку (а іноді і менше) речовин, які діють на слизову оболонку носа і смакові подразники. Оцінити, наскільки замалі кількості одоруючих речовин в олії можна по тому, який стійкий запах залишають на одежі або тілі дезодораційні погони, які випадково туди потрапили.

В процесі видобування та переробки олій природні одоруючі речовини зазнають певних змін при цьому можуть утворюватися навіть важколеткі сполуки. Під час лужної нейтралізації та адсорбційного очищення частина речовин, які зумовлюють комплексне відчуття смаку і запаху, частково видаляються за рахунок сорбції поверхнею соапстоку або адсорбенту; іноді олія набуває нового присмаку – мильного або землистого.

Смак і запах олії обумовлені присутністю складної суміші погано розчинних у воді летких речовин, до яких належать низькомолекулярні жирні

кислоти та їхні ацилгліцерини, алифатичні вуглеводні, природні ефірні олії, терпени, альдегіди, кетони, оксікислоти, продукти розпаду каротиноїдів, вітамінів, фосфоліпідів.

Смак і запах олії залежать від виду і якості сировини, а також способу виробництва. Наприклад, під час одержання соняшникової олії з дефектного насіння вміст одоруючих речовин суттєво зростає.

Недезодоровані олії мають смак і запах, що притаманні даному (конкретному) виду олії.

Дефектами смаку і запаху олії є: затхлий запах (за умови використання дефектної сировини); сторонні або неприємні присмаки і запахи як наслідок порушення товарного сусідства під час зберігання; гіркий смак, відчуття деріння у горлі при дегустації або смак і запах оліфи в результаті недотримання температурно-вологістного режиму зберігання; інтенсивне помутніння або випадіння осаду у рафінованій олії з-за потрапляння вологи або надмірного охолодження.

Дезодоровані олії відповідно до діючих стандартів повинні задовольняти наступним вимогам: соняшникова, соєва, оливкова, пальмова і кукурудзяна олії повинні мати «смак знеособленої олії, без запаху»; кокосова – «чисті знеособлені смак і запах, без сторонніх присмаків і запахів»; ріпакова – «смак знеособленої олії зі слабкоспецифічним відтінком смаку і запаху олії ріпакової».

Для рафінованих дезодорованих олій характерним є явище реверсії смаку і запаху.

У перекладі з латинської реверсія - повертання, повернення смаку і запаху, характерних для недезодорованої олії чи жиру. Реверсія смаку олії – це достатньо серйозна проблема, на яку, нажаль, більшість виробників олійножирової продукції або не звертають належної уваги або не мають належного технічного оснащення її вирішення.

Прояв тенденції до реверсії смаку і запаху у дезодорованих олій спостерігається в тих випадках, коли порушується, перш за все, технологічний

режим дезодорації. Реверсія посилюється, якщо є контакт олії з киснем повітря або подовжується термін власне дезодорування. Це обумовлено видаленням або руйнуванням природних антиоксидантів під час надмірної і тривалої термічної дії, відсутністю герметичності обладнання, незадовільною якістю гострої пари.

Причиною реверсії смаку може бути неякісна сировина. Обов'язковою умовою запобігання реверсії смаку є дотримання нормативних величин кислотного, пероксидного та анізідінового чисел початкової сировини. Саме ці показники свідчать про глибину окиснювальних процесів, що чиняться в олії. Тому контролювання цих показників під час приймання сировини є обов'язковим.

Під час зберігання рафінованих дезодорованих олій потрібно не допускати контакту з киснем повітря. Адже під дією кисню повітря утворюються гідропероксиди, пероксиди, альдегіди, кетони, які визивають реверсію смаку і запаху, а також свідчать про окиснювальне псування олії. Для запобігання цього явища використовують спосіб зберігання олії та жирів у середовищі інертного газу, наприклад, азоту.

Реверсія смаку і запаху спостерігається у оліях та жирах, які містять значну кількість лінолевої та інших поліненасичених жирних кислот. До них відносять соєву ті ріпакову олії, жири морських тварин і риби, найчастіше реверсія спостерігається у соєвої олії – спочатку з'являється «бобовий» присмак, потім «салистий», «олеїстий» або «рибний». Для запобігання цього явища використовують метод часткового гідрогенізування, так звану «гідростабілізацію».

Причиною зміни смаку можуть бути і суто фізичні процеси, наприклад, явище «салистості» виникає в результаті часткової кристалізації ацилгліцеринів, які залишають на язиці відчуття сала.

Доцільно відмітити, що салистого або згірклого смаку жир може набути не тільки в результаті окиснення, але й гідролізу.

Всі можливі вади олії соняшникової рафінованої дезодорованої представлено в табл. 4.6.

Таблиця 4.6

Можливі вади олії соняшникової рафінованої дезодорованої

Вади	Причини виникнення
Вади смаку та запаху	
Горіховий присмак	Надмірна дія високої температури; з-за довгочасності процесу дезодорації
Мильний присмак	Погано проведена водна промивка в процесі лужної нейтралізації; низька якість гострої пари
Землистий присмак	Підвищена норма уведення відбільної землі; погана якість фільтрації
Гіркий, пліснявий смак, затхлий запах	Використання недоброякісного насіння
Окиснений, згірклий, олеїстий, стеариновий, гумовий присмак; присмак полімеризованого жиру	Окиснення під дією кисню повітря або самоокиснення
Смак початкової олії; сирий, рибний присмак	Порушення технологічних параметрів дезодорації
Реверсія смаку	Недостатня якість дезодорації, контакт з киснем повітря
Вади консистенції	
Сітка	Наявність в олії воскоподібних речовин
Легка каламуть	Наявність в олії суцільного фону дрібних часток восків і воскоподібних речовин

Органолептичні показники якості олії визначають у наступному порядку: зовнішній вигляд, запах, смак, прозорість рідких олій.

Помутніння олії відбувається внаслідок коагуляції восків і нестабільних до атмосферної вологи фосфоліпідів. Тому за прозорості олії можна судити про ступінь її первинного очищення.

Для визначення прозорості 100 мл лабораторної проби олії, яка ретельно перемішана, наливають у скляний мірний циліндр з білого прозорого скла (ємність циліндру 150 мл). Олію в циліндрі залишають у спокої за t = 20 °С на 24 год. (рицинову олію – за t = 35 °С). Після закінчення зазначеного часу олію розглядають як у прохідному, так і у відбитому світлі на білому фоні і вважають її прозорою, якщо вона не має каламуті або зважених пластівців.

У холодну пору року зразок олії попередньо нагрівають на водяній баніза температури 50 °С протягом 30 хв, потім повільно охолоджують його до t = 20 °С і перемішують.

У 60-тих роках минулого століття для оцінки смаку і запаху дезодорованих олій було задіяно 50-балову шкалу: без смаку та запаху – 47–50 балів; смак дезодорованої олії з ледь помітним відхиленням 43–46 балів; смак дезодорованої олії зі слабковираженим присмаком – 41–42 бали; нечистий смак – 30–40 балів. Зразок, який під час дегустації одержує 40 балів і менше, вважається нестандартним за смаком та запахом.

За нашого часу органолептична оцінка якості олії оцінюється за 100-баловою шкалою. В таблиці 4.7 показано, як оцінюється її окремі складові.

Таблиця 4.7

Органолептична оцінка якості олії за 100-баловою шкалою

Найменування показників	Кількість балів
Смак і запах	55
Консистенція	30
Колір та рівномірність забарвлення	10
Упакування та маркування	5
Всього	100

Далі наводяться приклади балових шкал, які розроблено для оцінки окремих органолептичних показників нерафінованої та рафінованої соняшникової олії (табл. 4.8–4.13).

Таблиця 4.8

Балова оцінка смаку та запаху олії соняшникової нерафінованої виморожені пресової

Характеристика смаку та запаху	Кількість балів
Властиві олії соняшниковій, без сторонніх запахів, присмаку гіркоти	50–55
Задовільний смак, легка гіркота	41–49
Легка гіркота, злегка затхлий запах	35–40
Відчувається реверсія запаху, окислений, затхлий, запах полімеризованої олії	Не допускається

Таблиця 4.9

Балова оцінка смаку і запаху олії соняшникової рафінованої дезодорованої

Характеристика смаку та запаху	Кількість балів
Смак знеособлений, без запаху	50–55
Задовільний запах, слабкий ледь помітний запах і присмак вихідної сировини	41–49
Сируватий (вогкуватий) з чітким відчуттям присмаку початкової олії	35–40
Відчувається реверсія запаху, окиснений, затхлий, запах полімеризованої олії	Не допускається

Таблиця 4.10

Балова оцінка консистенції олії соняшникової нерафінованої виморoженої пресової і рафінованої дезодорованої

Характеристика консистенції	Кількість балів
Відмінна – прозора без осаду	30
Легка каламутність	24-29
Легка каламутність або «сітка»	18-23
Наявність осаду, каламутності і «сітки» над осадом	10-17

Таблиця 4.11

Балова оцінка кольору і рівномірності забарвлення олії нерафінованої вимороженої пресової і рафінованої дезодорованої

Колір і рівномірність забарвлення	Кількість балів
Жовтий	10
Темно-жовтий	8-9
Жовтий із зеленкуватим відтінком	6-7
Темно-жовтий, зеленкуватий відтінок	Не допускається

Таблиця 4.12

Балова оцінка упакування і маркування олії нерафінованої виморожененої пресової і рафінованої дезодорованої

Упакування і маркування	Кількість балів
Рівномірна товщина стінок пляшки, щільна укупорка пробки, чиста пляшка, рівно наклеєна етикетка	5
Рівномірна товщина стінок пляшки, щільна укупорка пробки, чиста пляшка, незначне зміщення стику склеювання етикетки	3-4
Незадовільна тара (поганий друк, зміщення дна пляшки, нерівно наклеєна етикетка, погано укупорена пробка, маркування не відповідає НД, пошкоджена тара та ін.	Не допускається

Для рафінованої дезодорованої соняшникової олії окремо розроблено 12-балову шкалу для сенсорної оцінки смаку і запаху та прозорості (табл. 4.13).

Таблиця 4.13

Органолептична оцінка якості олії соняшникової рафінованої дезодорованої за 12-баловою шкалою (табл. 4.13)

Найменування показнику	Ступінь придатності	Характеристика	Балова оцінка
1	2	3	4
Смак і запах	Ідеальний	Без запаху, смак знеособленої олії	10
	Хороший	Сліди смаку, що важко ідентифікуються	9
	Хороший	Горіховий присмак, незіпсований	8
	Хороший	Слабовиражений присмак початкової олії	7
	Задовільний	Сирий, окислений, затхлий, пліснявий	6
	Незадовільний, підлягає повторній дезодорації	Виражена реверсія смаку, гіркий, гумовий присмак	5

Продовження табл. 4.13

1	2	3	4
	Незадовільний, підлягає повторній дезодорації	Виражена згірклість	4
	Незадовільний, підлягає повторній дезодорації	Згірклий, рибний присмак, запах полімеризованої олії	3
	Незадовільний, підлягає повторній дезодорації	Сильно окиснений, олеїїстий	2
	Незадовільний, підлягає повторній дезодорації	Зіпсований, огидливий	
Прозорість		Прозора, без осаду	2
		Прозора, допускається легка каламутність	1
		Наявність осаду, пластівців, зважених часток	0

Органоліптична оцінка якості твердих жирів проводиться за 100-баловою шкалою (табл. 4. 14).

Таблиця 4.14

Найменування показнику	**Характеристика**	**Бальна оцінка**
Смак та запах	Без смаку та запаху	50-47
	З ледь помітним присмаком вихідної сировини. Стороні присмаки і запахи не допускаються	46-44
	З слабо вираженим присмаком вихідної сировини. Сторонні присмаки і запахи не допускаються	43-41
	З вираженим присмаком вихідної сировини. Сторонні присмаки і запахи не допускаються	40-39
Прозорість*	Прозора	5
	Прозора, допускається легке помутніння	4

Органолептичну оцінку саломасів виконують на підставі визначення можливих вад саломасу рафінованого дезодорованого(табл.4.15) і 20-балової шкали для оцінки його органолептичних показників(табл.4.16).

Таблиця 4.15

Можливі вади саломасу рафінованого дезодорованого

Вада	Причини виникнення
1	2
Вади смаку і запаху	
Горіховий присмак	Надмірна дія високої температури з- за довгочасності процесу дезодорації
Мильний присмак	Застосування погано рафінованої сировини зі слідами мила
Землистий присмак	Погана фільтрація під час відбілювання
Металічний присмак	Недостатньо видалено каталізатор.
	Порушення під час обробки дезодората цитриновою кислотою
Окиснений, згірклий, олеїстий, стеариновий, гумовий присмак	Окиснення під дією кисню повітря, світла, тепла або результат самоокиснення, контакт з металами
Саломасний запах	Порушення технологічних параметрів дезодорації
Салистий присмак	Висока температура плавлення жира
Присмак полімеризованого жира	Надмірна дезодорація. Проведення процесу дезодорації за умови недостатньої глибини вакууму і високої температури
Реверсія смаку	Недостатня повнота видалення одоруючих речовин, контакт з киснем повітря в процесі дезодорації з-за порушень герметичності обладнання
Вади консистенції	
Неоднорідна, непластична	Неправильне ведення процесу гідрогенізації
Кілка, крихка	Невідповідність твердості і температури плавлення
Вади кольору	
Мармуровість	Використання в рецептурі жирів одного виду
Темний або сіруватий колір	Погано проведено процеси відбілювання та деметалізації
Рожевуватий відтінок	Погано проведено процес відбілювання тропічних олій
Зеленкуватий відтінок	Погано проведено процес відбілювання ріпакової олії

Таблиця 4.16

Органолептична оцінка саломасу рафінованого дезодорованого за 20-баловою шкалою

Найменування показнику	Ступінь придатності	Характеристика	Балова оцінка
1	2	3	4
Смак і запах	Ідеальний	Без запаху, смак знеособленого жиру	10
	Хороший	Горіховий присмак, незіпсований	9
	Хороший	Сліди смаку, що важко ідентифікувати	8
	Хороший	Слабковиражений присмак початкової олії	7
	Задовільний	Окиснений, затхлий, пліснявий	6
	Незадовільний, підлягає повторній дезодорації	Виражена реверсія смаку, гіркий, гумовий присмак	5
	Незадовільний, підлягає повторній дезодорації	Виражена згірклість	4
	Незадовільний, підлягає повторній дезодорації	Згірклий, запах полімеризованого жира	3
	Незадовільний, підлягає повторнійдезодорації	Сильно окиснений, оліїстий	2
	Незадовільний, підлягає повторній дезодорації	Зіпсований, огидливий	1
Колір		Від білого до світло-жовтого, однорідний за всією масою	5
		Від білого до світло-жовтого, неоднорідний за всією масою	4–3

Продовження табл. 4.16

1	2	3	4
		Темний або сіруватий колір, рожевуватий, зеленуватий відтінок	2–1
Консистенція при (20±1)°С		Однорідна, пластична, тверда	5
		Неоднорідна, непластична	4-3
		Кілка, крихка	2-1

4.4 Органолептична оцінка якості маргаринів

Під час виробництва маргаринової продукції основними проблемами є одержання стабільної емульсії, стійкої β′-структури, чистого смаку продукції, однорідної, пластичної консистенції.

За різних причин готовий маргарин може мати різноманітні вади,які суттєво впливають на його органолептичну оцінку.

Так,до *вад кольору і зовнішнього виду маргарину відносять*:

– плямистість, мармуровість, смугастість, які виникають в результаті нерівномірного охолодження емульсії або плавленням частини маргарину в процесі пакування;

– блідий колір одержують за умови низької якості або малої дози барвника;

– сіруватий, буруватий колір – результат використання поганого відбіленого жиру або незадовільного забарвлення маргаринів, недостатнє перемішування.

Вади смаку та запаху:

– слабкий аромат, пустий невиразний смак – виникають в тому випадку, якщо використали погано зквашене молоко, неякісний ароматизатор або недостатню його кількість, утворились кристали у β-формі, використано жирову основу з високою температурою плавлення;

– нечисті, слабовиражені присмаки, які важко визначаються, є результатом використання поганих ароматизаторів або передезодорованих жирів (явище полімеризації), порушення технологічних режимів;

– надмірно кислий смак притаманний маргарину за умови використання молока з підвищеною кислотністю;

– згірклий смак маргарину є наслідком використання окиснених жирів;

– стеариновий присмак, олеїстий присмак виникають під час використання погано дезодорованих олій;

– сирний присмак маргарину надають недостатньо чисті культури молочнокислих бактерій;

– металічний присмак маргарину виникає в результаті використання тари низької якості, низької якості метала трубопроводів,залишків каталізатора, консервантів або є наслідком життєдіяльності бактерій;

– присмак оліфи в маргарині є результатом використання олій, які зберігалися тривалий час за підвищеної температури (окиснення);

– рибний присмак – визивається руйнуванням лецитину, якщо його використовували як емульгатор;

– мильно-лужний присмак маргарину обумовлений використанням в рецептурі маргарину олій та жирів, що містять залишки мила.

Вадами консистенції маргарину вважають такі його дефекти.

Під час зберігання маргаринів різної жирності їхня поверхня набуває більш інтенсивного забарвлення; таку ваду називають штафом.

Є декілька причин його утворення: з одного боку, на поверхні маргаринів чиниться більш інтенсивне випаровування вологи, а з іншого – під час контакту з киснем повітря відбувається окиснення жирів.

Особливої інтенсивності набуває цей процес на поверхні маргаринів, які містять у своєму складі значну кількість олій з високим вмістом ненасичених жирних кислот. Швидкість окиснення збільшується під дією світла.

Знизити інтенсивність утворення штафа можна шляхом заміни упакування маргарину, наприклад, з пергаменту на світлонепроникну

кашировану фольгу. Під час вироблення м'яких маргаринів та спредів їх необхідно пакувати у пергаментну тару і запаювати спеціальними плівками, які не пропускають сонячного світла. Дієвим способом зниження швидкості окиснення жирів є використання антиоксидантів у рецептурі.

Під час виробництва маргарина на стадії утворення емульсії типу «вода в жирі» є небезпека виникнення такого дефекта як *обертання* або *перетворення* емульсії. Швидкість внесення водної фази в жирову не має значення, якщо одержують маргарин високої жирності. У випадку виробництва низькожирних маргаринів або спредів швидкість додавання водної фази повинна бути мінімальною, особливо у початковій стадії, це дозволяє уникнути обертання (перетворення) емульсії на інший тип «жиру у воді».

Під час вироблення маргаринів пониженої жирності частою вадою є *виділення вологи* під час використання маргарину як бутербродного, в цьому випадку під час намащування утворюється *«сльоза».*

Є декілька причин її утворення. Це явище може бути пов'язано із недостатньою швидкістю введення водної фази у жирову,а також,якщо температура емульгування не була оптимальною.

Найчастіше утворення «сльози» є наслідком недостатньої кількості емульгатора або його неправильного вибору .

Тому для одержання стійкої маргаринової емульсії і безмолочного маргарину 40%-вої жирності і нижче необхідно застосовувати сполучення різних емульгаторів (наприклад, Dimodan CP та Grinsted PGPR).

За умови одержання молочного маргарину такої ж жирності зазвичай використовують також стабілізатори водної фази наприклад (Grinsted Альгінат LFS 200).

Зниження вмісту твердих жирових компонентів у жировій основі, тобто підвищення відсотку олії, як правило, збільшує стабільність маргарину до виділення «сльози».

Під час виробництва високожирних маргаринів з використанням у жировій основі тільки соняшникової або ріпакової олії та саломасів маргарин

може набути *зернистої, крупчастої структури (мучнистої текстури).* Цей дефект виникає тому, що для зазначених вище олій та жирів характерною особливістю є здатність кристалізуватися у β-формі, що має високу температуру плавлення і великі за розміром кристали у порівнянні з кристалами в β′-формі.

Уведення в рецептуру маргарина спеціальних емульгаторів значно підвищує стабільність β′-форми і запобігає перетворенню її у високо плавку β-форму під час зберігання маргарину. Має значення також дотримання температурних умов зберігання.

Для підвищення стабільності кристалічної структури маргарину до його складу потрібно уводити пальмову або соєву олії, для яких характерною є кристалізація в β′-формі.

У разі вироблення м'яких бутербродних маргаринів з підвищеним вмістом рідких рослинних олій на поверхні продукту іноді спостерігається виділення деякої кількості олії, особливо за умови різких коливань температури під час зберігання та транспортуванням. Усунути цей недолік можна шляхом зниження кількості рідкої рослинної олії. Однак, це може спричинити погіршення пластичних властивостей маргарину, він робиться більш щільним і погано намащується за температури 4–6 °С. Вирішити цю проблему можна, якщо ввести в рецептуру 0,3–0,5 % спеціального емульгатору, наприклад, Grinsted PS209,який стабілізує кристалічну решітку маргарина і запобігає виділенню рідкої фракції жирової основи.

Під час вироблення спеціального маргарину для жаріння (твердого або рідкого) використання як емульгатору тільки одних моногліцеридів спричиняє появу такої вади маргарину під час кулінарної обробки,як *надмірна здатність до розбризкування.* Усунути цей дефект можна, якщо у складі емульгатору використовувати лецитин або спеціальний емульгатор Grinsted PS301 у кількості 0,3–0,5 %.

Підприємства маргаринової галузі випускають спеціальний вид маргарину для збивних кондитерських виробів. Здатність тіста до збивання в

значній мірі залежить від складу жирової основи маргарину. Додавання жирів лауринової групи (кокосової або пальмоядрової олії) сприяє ефекту збивання, в той час як значний вміст саломасу в маргарині знижує цю здатність. Добру здатність тіста до збивання, розсипчасту структуру і великий об'єм готового кондитерського виробу можна одержати за умови використання а рецептурі маргарину спеціальних емульгаторів (наприклад, Dimodan PVP і Grinsted PGE20).

Маргарин для листкового тіста повинен мати високу пластичність під час використання у виробництві круасанів або листкових пиріжків.

Погана пластичність, незадовільне листкування і об'єм випічних виробів залежить від складу жирової основи і емульгатору, який використано у складі маргарину. Жирова основа повинна містити велику кількість жирів, які кристалізуються у β′-формі (пальмова олія і пальмовий стеарин), а у складі емульгатору доцільно використовувати лецитин. Для запобігання поліморфного переходу β′→β кристалів жира в маргарині під час зберігання та покращення пекарських властивостей маргарину до його складу можна уводити емульгатор Grinsted PS404 в кількості 1,0% і 0,8% лецитину.

Готовий маргарин потрібно витримати перед відправкою споживачу протягом 3–4 діб за температурою 18–20 °С для завершення процесу кристалізації – «визрівання» маргарину.

У процесі зберігання маргаринова продукція піддається мікробіологічному псуванню. В результаті цього процесу підвищується його кислотність, маргарин набуває присмаку прокислого молока, на поверхні його може утворитись пліснява. Мікробіологічна чистота маргарину залежить від багатьох факторів: якості початкової сировини, рівня і культури виробництва, санітарно-гігієнічного режиму підприємства. Для підвищення мікробіологічної стійкості маргаринів під час зберігання або тривалого транспортування до його складу доцільно уводити консерванти – сорбат калію. Іноді разом з ним використовують бензоат натрія (якшо маргарин має $pH<4,5$). В таблиці 4.17 представлено можливі вади маргарину та зазначено причини їх виникнення.

Таблиця 4.17

Вади маргарину

Вади	Причини їх виникнення
1	2
Вади смаку та запаху	
Слабкий аромат, пустий невиразний смак (несмачний, нейтральний, прісний).	Погано підібрані ароматизатори. Недостатня норма уведення ароматизатору. Низька температура пастеризації молока, короткочасність процесу.
Нечисті, слабо виражені.	Уведення до складу недостатньо ретельно
Присмаки, які важко визначаються	Дезодорованих жирів, поганих ароматизаторів.
Гіркий смак	Неякісна сіль (наявність в ній сполук магнія і сірки). Гіркота у молоці
Надмірно кислий смак	Уведення до складу надмірної кількості органічних кислот.
Солоний смак	Уведення до складу надмірної кількості солі
Осалений, згірклий смак	Окиснення маргарину під дією сонячного світу, кисню повітря, підвищеної температури зберігання.
Олеїстий присмак	Виготовлення маргарину з поганого дезодорованого жиру, високоплавкого саломасу, який тривало зберігався.
Стеариновий присмак	Уведення до складу погано дезодорованих жирів
Металічний присмак	Використання погано дезодорованих жирів
Мильний присмак	Використання погано рафінованих жирів із залишками мила. Дія деяких мікроорганізмів.
Рибний присмак	Результат розпаду фосфоліпідів.
Тугоплавкий смак	Невірно складена жирова рецептура, висока твердість жирової фази.
Вади консистенції і зовнішнього вигляду	
Непластична, м`яка (слабка), тверда, крихка	Неправильно складена жирова рецептура, низька або висока твердість жирової фази
Крупчата, зерниста, піщаниста, мучниста, кілка	Неправильний режим охолодження емульсії. Недостатня механічна обробка емульсії

Продовження табл. 4.17

1	2
Така, що мажеться	Надмірна механічна обробка, що приводить до надмірного подрібнення кристалів
Поверхня зрізу неблискуча, слабко блискуча, матова, тьмяна	Неправильно складена рецептура. Неправильний режим охолодження емульсії. Недостатня механічна обробка емульсії
Крапельки вологи (сльоза)	Погана якість емульсії. Недостатня норма уведення емульгатору або погана його якість
Штаф	Результат одночасного протікання окиснювальних, гідролітичних, мікробіологічних і фізичних процесів
Вади кольору	
Неоднорідний колір	Недостатнє перемішування емульсії
П`ятнистість, мраморність, случастисть	Нерівномірне охолодження емульсії. Оплавлення частини маргарину в процесі пакування
Блідий колір	Погана якість барвника. Недостатнє дозування барвника
Сіруватий, буроватий колір	Погано відділений жир. Незадовільне забарвлення жиру.

Органолептичні показники маргаринів визначають згідно ДСТУ4463 у наступному порядку: колір, запах (аромат), смак, консистенція.

Колір маргарину визначають шляхом візуального огляду зрізу «крапельної» проби або обстеженням зрізу точки за температурою продукту (18±1) °С. Колір рідкого маргарину визначають за температури продукту 25–32 °С шляхом огляду об'єднаної проби об'ємом не менше 30см^3, яка уміщена до склянки із безбарвного скла зовнішнім діаметром 40мм і висотою 60мм. При цьому визначають однорідність забарвлення та її відтінки. Склянку розміщають на листі білого паперу і оглядають зразок у прохідному світлі.

Смак і запах маргарина визначають органолептично за температури продукту (18±1)°С. Під час визначення смаку кількість продукту повинна бути достатньо для розподілу у всій порожнині рота. Продукт піддають жуванню протягом 20–30 с без ковтання.

Консистенцію твердого маргарину визначають за температури продукту (18±1)°С розрізанням у трьох місцях пачки або «крапельної» проби нефасованого маргарину за прикладеним зусиллям під час розрізання, зміні, збереженні структури, наявності або відсутності вкраплень в маргарині, іншої консистенції або відсутності вологи на зрізі.

Для органолептичної оцінки твердих маргаринів розроблено 85-балову шкалу, яку наведено у табл.4.18.

Таблиця 4.18

Органолептична оцінка твердих маргаринів за 85-баловою шкалою

Смак і запах	Дуже добре виражені,легкоплавкість і чистий смак і аромат,відповідні смаку і аромату вершкового масла	50-48
	Добре виражені легкоплавкість і чистий смак і аромат, які наближаються до смаку і аромату вершкового масла	47-46
	Чистий легкоплавкий смак, але слабко виражений аромат	45-44
	Задовільний смак	43-40
	Слабкий аромат, пустий, невиразний смак	39-37
	Нечистий смак, слабко виражений присмак, що важко визначаються	36-34
	Олеїстий, стеариновий, рибний, металічний, мильний присмаки	33-31
	Осалений, згірклий присмак	30-27
Консистенція і зовнішній вигляд	Хороша – однорідна, пластична, щільна; поверхня зрізу блискуча, суха на вигляд	25
	Задовільна – однорідна, пластична; поверхня зрізу слабкоблискуча, суха на вигляд	24
	Задовільна – однорідна, пластична, щільна; наявність незначних крапель вологи	23-22
	Задовільна – м'яка, мазеподібна	22-20
	Задовільна – оплавлена поверхня, штаф	21-18
	Дрібні краплі вологи «сльоза» на зрізі маргарину	22-20
Колір	Від світло-жовтого до жовтого, однорідний по всій масі	10
	Від світло-жовтого до жовтого, неоднорідний по всій масі	9-6
	Зі слабким сіруватим відтінком	9-6

Для оцінки органолептичних показників м'якого маргарину застосовують 100-балову шкалу, наведену у табл. 4.19.

Таблиця 4.19

Органолептична оцінка м'яких маргаринів за 100-баловою шкалою

Найменування показнику	**Характеристика**	**Бальна оцінка**
Смак та запах	Дуже добре виражені, чисті, що відповідають смаку і аромату вершкового масла, або введених смакових і ароматичних добавок у відповідності з технічним описом на маргарин конкретного найменування	50-48
	Добре виражені, чисті, що наближаються до смаку і аромату вершкового масла, або введених смакових і ароматичних добавок у відповідності з технічним описом на маргарин конкретного найменування	47-46
	Чистий смак, але слабо виражений аромат вершкового масла, або введених смакових і ароматичних добавок у відповідності з технічним описом на маргарин конкретного найменування	45-44
	Задовільний смак	43-41
Консистенція	Добра-пластична, однорідна, поверзня зрізу блискуча	25
	Задовільна-пластична, однорідна, поверхня зрізу слабоблискуча	24
	Задовільна-пластична, однорідна з наявністю дрібнесеньких краплин вологи на зрізі маргарину	22-23
	Задовільна-оплавлена поверхня маргарину	21-18
	Дрібні краплини вологи на зрізі маргарину	22-20
Колір	Відповідно кольору за технічним описом на маргарин конкретного найменування. Однорідний по влій масі	10
	Відповідно кольору за технічним описом на маргарин конкретного найменування. Неоднорідний по всій масі	9-6
	Слабкий сіруватий відтінок	9-6
Посолення	Рівномірне	5
	Нерівномірне	4-2
Пакування та маркування	Добра тара, пакування та маркування	10
	Задовільне-нерівномірне наповнення полімерної упаковки, чи нечітко сформований брусок, або задовільна тара	9-6

4.5 Органолептична оцінка якості майонезів

Виявити виникнення дефектів продукції, які виникають внаслідок порушення технологічних параметрів, можна за допомогою органолептичних досліджень. Під час виробництва майонезів важливо не допускати розшарування емульсії, наявності великої кількості пухирців повітря, невластивих майонезу присмаків, запахів та ін. Для одержання якісної майонезної продукції необхідно дотримання технологічного режиму (підготовка рецептурних компонентів і порядок їх змішування, теплова обробка готової емульсії та її гомогенізація), використання якісної сировини, правильне складання рецептури, особливо вибір емульгаторів і стабілізаторів, дотримання санітарно-гігієнічного режиму виробництва і зберігання готової продукції.

Можливі дефекти майонезу та причини їх виникнення представлено в табл. 4.20.

Таблиця 4.20

Можливі вади майонезу

Вади	Причини виникнення
1	2
Вади смаку та запаху	
Слабкий аромат, пустий невиразний присмак	Погано підібрані ароматизатори. Недостатня норма уведення ароматизатору
Нечисті, слабко виразні присмаки, які важко визначаються	Уведення до складу недостатньо ретельно дезодорованих жирів, поганих ароматизаторів
Гіркий смак, рибний, яєчний присмаки	Погана якість яєчних продуктів
Надмірно кислий смак	Уведення до складу надмірної кількості органічних кислот. Порушення температурних умов зберігання
Солоний смак	Уведення до складу надмірної кількості солі
Осалений, згірклий присмак	Окиснення жирової основи внаслідок дії сонячного світла, кисню повітря, підвищеної температури зберігання
Мучнистість	Денатурація білків, ретроградація крохмалю. Підвищена кількість уведення крохмалю,

Продовження табл. 4.20

1	2
	гідроколоїдів, згущувачів
Вади консистенції та зовнішнього вигляду	
Сирність	
Розшарування, виділення олії	Погане диспергування. Недотримання температурного режиму, рідкі коливання температури під час зберігання
Наявність пухирців повітря	Потрапляння повітря
Поверхня неблискуча, слабо блискуча, матова, тьмяна	Неправильно складено рецептуру. Недостатня механічна обробка емульсії
Рідка консистенція	Неякісна стабілізаційна система. Неправильно складено рецептуру. Недостатня механічна обробка емульсії

Органолептичні показники майонезів визначаються у наступному порядку: консистенція, зовнішній вигляд, колір, запах, смак. Визначення цих показників чиниться відповідно до ДСТУ4560. Майонези. Правила приймання та методи випробування за наступними процедурами.

Під час визначення консистенції шпателем шар майонезу, який знаходиться у скляній банці (стакані, коробочці), відсувають у бік, слід від шпателю не повинен запливати протягом 25±5 с.

Під час визначення зовнішнього вигляду і кольору пробу майонезу об'ємом не менше 30 $см^3$ поміщають у стакан. Стакан улаштовують на аркуші білого паперу і розглядають при розсіяному світлі, визнаючи зовнішній вигляд, колір і відсутність або наявність сторонніх включень.

Визначення запаху чинять після попереднього перемішування майонезу шпателем у банці за кімнатної температури.

Для визначення смаку у ротову порожнину поміщають 3-10 г майонезу, витримують 5–30с не ковтаючи, потім видаляють.

Оцінку органолептичних показників якості майонезі проводять за 30-баловою шкалою, яку наведено в табл. 4.21.

Таблиця 4.21

Органолептична оцінка майонезі за 30-баловою шкалою

Найменування показнику	Характеристика	Кількість балів
1	2	3
Смак і запах	Дуже добре виражені, що відповідає смаку і запаху уведених смакових і ароматичних добавок у відповідності з технічним описом на майонез конкретного найменування	15–13
	Добре виражені, що відповідає смаку і запаху уведених смакових і ароматичних добавок у відповідності з технічним описом на майонез конкретного найменування	12–11
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідний сметаноподібний продукт; наявність часток доданих прянощів, часток гірчиці у відповідності з технічним описом на майонез конкретного найменування	7
	Однорідний сметаноподібний продукт з одиничними пухирцями повітря; наявність часток доданих прянощів, часток гірчиці у відповідності з технічним описом на майонез конкретного найменування	6–5
Колір	Білий або кремувато-жовтий, однорідний за всією масою, з відтінками у відповідності з технічним описом на майонез конкретного найменування	3–2
Упакування і маркування	У відповідності з нормативним документом	5–4

Нажаль, на сьогоднішній день немає ні державних українських стандартів щодо проведення дегустації конкретних видів олійножирової продукції, немає єдиних термінів для її оцінки жирової продукції, балової системи оцінки. На сьогодні підприємства розробляють свої внутрішні стандарти для органолептичної оцінки і вони відрізняються один від одного, що іноді спричиняє різне розуміння органолептичних показників.

Контрольні питання

1. Які проблеми у виробництві і обігу олійножирових продуктів вирішує сенсорний аналіз?

2. Які можливі вади смаку, запаху та консистенції притаманні олії соняшниковій рафінованій дезодорованій?

3. Які балові шкали застосовують під час органолептичної оцінки різних видів соняшникової олії?

4. Які органолептичні показники використовують у сенсорному аналізі олій та жирів?

5. Які вади смаку і запаху, кольору та консистенції може мати саломас рафінований дезодорований?

6. Який вид балових шкал застосовують у сенсорному аналізі твердих жирів та саломасу рафінованого дезодорованого?

7. Назвіть найбільш поширені вади кольору і зовнішнього виду маргарину?

8. Назвіть характерні вади смаку і запаху маргарину.

9. Які причини виникнення шрафу у маргарині?

10. Що таке обертання або перетворення емульсії та як його уникнути?

11. Як уникнути такого дефекту як виділення "сльози" на поверхні маргарину?

12. Як уникнути дефектів, пов'язаних з небажаною кристалічною структурою маргарину?

13. Від чого залежить мікробіологічна чистота маргарину?

14. В якому порядку і як визначають органолептичні показники маргарину?

15. Який вид балової шкали застосовують для органолептичної оцінки твердих маргаринів?

16. В якому порядку і як визначають органолептичні показники майонезу?

17. Наведіть характерні вади смаку, запаху, консистенції та зовнішнього виду майонезу.

18. Який вид балової шкали застосовують для органолептичної оцінки майонезів?

Перелік джерел інформації

1. Пилгнер Д.Е. Органолептический анализ пищевых продуктов. – М.: Пищепромиздат, 1962. – 144 с.

2. Родина Т.Г. Дегустационный анализ продуктов / Т.Г. Родина, Г.А. Вукс. –М.: Колос, 1994. – 192 с.

3. Жук В.А. Сенсорний аналіз : Навч. посібник. – К.: Укоопосвіта, 1999. – 231 с.

4. Малигіна В.Д.Основи сенсорного аналізу : навч. посібник / В.Д. Малигіна, Р.Д. Типаренко. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2004. – 152 с.

5. Родіна Т.Г. Сенсорний аналіз продовольчих товарів: Підручник. – М.: Академія, 2004. – 208 с.

6. Ємченко І.В. Сенсорний аналіз / І.В. Ємченко, А.О. Троякова, М.Ю. Батутіна та ін. – Львів: Афіша, 2009. – 326 с.

7. ДСТУ ISO 6658:2005. Дослідження сенсорне. Методологія. Загальні настанови. – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 17 с.

8. ДСТУ ISO 4120:2004. Дослідження сенсорне. Методологія. Тристоронній метод випробовування – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 8 с.

9. ДСТУ ISO 5495:2005. Дослідження сенсорне. Методологія. Метод парного порівняння. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 7 с.

10. ДСТУ ISO 10399:2006. Дослідження сенсорне. Методологія. Зипробування “Дуо-тоіо”. – К.: Держспоживстандарт України, 2010. – 6 с.

11. ДСТУ ISO 8587:2005. Дослідження сенсорне. Методологія ранжування. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 12 с.

12. ДСТУ ISO 6564:2005. Дослідження сенсорне. Методологія. Методи створювання спектра флейверу. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 9 с.

13. ДСТУ ISO 3972:2004. Аналіз органолептичний. Метод дослідження смакової чутливості. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 7 с.

14. Матеріали семінару Органолептичний аналіз. Методологічні рекомендації з організації і проведення органолептичної оцінки маргаринової і майонезної продукції. – Харків : Укр НДІОЖ, 2010. – 30 с.

15. ДСТУ 5472-50. Масло рослинне. Визначення запаху, кольору та прозорості.

16. ДСТУ 4463:2005. Маргарини, жири кондитерські та для молочної промисловості. Правила приймання та методи випробовування. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 23 с.

17. ДСТУ 4560:2006 Майонези. Правила приймання та методи випробовування. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 20 с.

Навчальне видання

Гладкий Федір Федорович

Некрасов Павло Олександрович

Тимченко Валентина Кузьмівна

Федякіна Зоя Павлівна та ін.

СЕНСОРНИЙ АНАЛІЗ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Навчальний посібник
для студентів спеціальності
181 Харчові технології
спеціалізації «Технології жирів,
жирозамінників і ефірних олій»

В авторській редакції

План 2017, поз. 121

Підписано до друку 03.10.2018 р. Формат 60×84/16.
Папір офсетний. Гарнітура Таймс Нью Роман. Друк цифровий.
Умов. друк. арк. 8,25. Тираж 300 прим. Замов. № 3м-2018.
Ціна договірна.

Видавництво та друкарня "Технологічний Центр"
Свідоцтво про внесення суб’єкта видавничої справи ДК № 4452 від 10.12.2012
Адреса: 61145, м. Харків, вул. Шатилова дача, 4